

IAP20 Rec'd PCT/PTO 22 DEC 2005

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Dosenkörpers, sowie Dosenkörper

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1,
 5 auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 18 und auf einen Dosenkörper nach dem Oberbegriff des Anspruches 21, sowie auf Verfahren nach den Ansprüchen 16 und 17, und auf einen Dosenkörper nach Anspruch 22 bzw. 23.

Gefässe mit metallischen Wänden bzw. mit Mantel und Boden, insbesondere Aerosoldosen
 10 mit einem Dekor, sind ein- oder mehrteilig ausgebildet. Bei einteiligen Aerosol-Aludosen wird der zylindrische Dosenkörper mittels Kaltfliesspressen bereitgestellt. Anschliessend wird am offenen Ende mittels Stauch-Necking ein Ventilsitz ausgebildet. Dieses Herstellungsverfahren ist aufgrund der für die vielen Bearbeitungsschritte benötigten Anlage und dem Wasser- sowie Energiebedarf für Reinigung und Trocknung sehr aufwendig. Die US 4
 15 095 544 und die EP 0 666 124 A1 beschreiben das Herstellen nahtfreier Stahldosen. Dabei wird der zylindrische Dosenkörper mittels Stanzen, Pressen und Abstrecken aus einem mit Zinn bzw. mit Kunststoff beschichteten Stahlblech hergestellt. Es hat sich gezeigt, dass beim Ausbilden von verengten Halsteilen enorme Probleme auftreten, weil die Materialstruktur durch das Abstrecken verändert bzw. verhärtet ist. Stark verbreitet sind auch Dosen
 20 aus Stahlblech, bei denen der Mantel eine Längs-Schweissnaht aufweist. Der Boden und der obere Abschluss sind über Falzverbindungen am Dosenmantel befestigt. Bei Falzverbindungen können Dichtungsprobleme auftreten, die etwa mit Dichtungsringen reduziert werden. Bei den gängigen äusserst dünnwandigen Dosen ergeben sich mit stirnseitig angeordneten Dichtungen Probleme. Aus den Schriften EP 200 098 A2 und EP 208 564 sind
 25 zwei- und mehrteilige Dosen bekannt, bei denen die Teile mittels Laserschweissen verbunden sind. Die durch die bekannten Laser-Schweissnähte vorgegebene Formgestaltung der Dosen in den Verbindungsbereichen zwischen Dosenwand und Boden bzw. Ventilsitz sind unattraktiv und zudem kann mit den bekannten Verfahren keine kostengünstige Produktion mit genügenden hohen Stückzahlen pro Zeiteinheit erzielt werden. Die beschriebenen
 30 Längsschweissnähte, insbesondere auch die aus der US 4 341 943 bekannten Laser-Schweissnähte, weisen in Umfangsrichtung kleine Stufen bzw. Dickenunterschiede auf, welche bei der Verengung des Halsteils zu Problemen am Dosenkörper und zu erhöhten Beanspruchung der Verengungswerkzeuge führen.

- 2 -

Aus der WO02/02257 A1 ist ein Verfahren zum Ausbilden eines Halsteiles bekannt, bei dem eine Verformungsfläche mit einer Abstützfläche so zusammenwirkt, dass die Dosenwand zwischen diesen beiden Flächen unter Zugkräften verformt wird. Die Verformungsfläche wird dabei radial nach innen bewegt, wobei die Dosenwand dabei immer im Kontakt zur radial innen anliegenden Abstützfläche ist. Es hat sich nun gezeigt, dass der Spaltbereich zwischen den beidseits an die Dosenwand anliegenden Flächen genau an die in diesem Bereich variable Wanddicke angepasst sein muss und dass zudem die Zugkräfte in der Dosenwand kontinuierlich so gewählt werden müssen, dass die Verengung nicht zu einem Wulst führt. Bei einem Wulst würden die von den beiden Flächen auf die Dosenwand wirkenden Kräfte lokal sehr hoch, was mit einer Beschädigungsgefahr verbunden ist. Es hat sich gezeigt, dass das Einhalten der richtigen Bedingungen bei der Verengung mit zusammenwirkenden Verformungs- und Abstützflächen sehr schwierig ist.

Bei den gängigen Dosenkörpern wird nebst der Verengung des Halsteils auch eine Verengung beim Übergang zur Bodenfläche gewünscht. Weil bei der Ausbildung des Halsteiles meist der Boden schon eingesetzt ist, wird die Verengung im Bodenbereich zweckmässigerweise vorgängig gemacht, was an einem Dosenmantel ohne oberen oder unteren Abschluss schwierig ist.

Aus ästhetischen Gründen und zur Kennzeichnung des Inhaltes wird an der Aussenseite der Mantelfläche ein Dekor angebracht. Um auf ein aufwendiges und unflexibles direktes Bedrucken der Dosenkörper verzichten zu können, werden bedruckte Folien auf den Dosenkörper aufgebracht. Gemäss der EP 0 525 729 wird eine Dekorfolie in Umfangsrichtung direkt auf den Dosenkörper aufgewickelt und am Dosenkörper zu einer geschlossenen Folienhülle verbunden. Das Abtrennen eines Folienstückes ist bei dünnen Folien sehr schwierig. Um die Folienenden mit einer Siegelverbindung zu verbinden, wird eine Siegelfläche gegen den Dosenkörper gepresst, was bei dünnwandigen Dosen aufgrund der zu kleinen Stabilität nicht zweckmässig ist. Bei Dosen deren Aussenfläche am unteren und insbesondere am oberen Dosenende verengt sind, bzw. von einer zylindrischen Fläche abweichen, ist das Ausbilden einer rumpffreien Siegelverbindung über die gesamte Dosenhöhe nicht möglich.

Aus den Schriften US 4 199 851, DE 197 16 079 und EP 1 153 837 A1 sind Lösungen bekannt, bei denen schrumpffähiges Kunststoff-Flachmaterial um einen Wickeldorn gewickelt, zu geschlossenen Hüllen ausgebildet und als Rundum-Etiketten in axialer Richtung auf eine Flasche bzw. Dose geschoben und festgeschrumpft werden. Das verklemmungsfreie Ver-

- 3 -

schieben der Rundum-Etiketten über die Flaschen bzw. Dosen ist insbesondere bei dünnen Folien mit verschiedenen Problemen verbunden. Bei den in der EP 1 153 837 A1 erwähnten dünnen Dekorfolien mit einer Dicke von weniger als 25µm, vorzugsweise zwischen 9µm und 21µm, ist die Verformungs- und Beschädigungsgefahr beim Verschieben der geschlossenen Folienhüllen vom Wickeldorn auf den Dosenkörper sehr gross. Die bedruckbare, handelsübliche Kunststoffolie Label-Lyte ROSO LR 400, der Firma Mobil Oil Corporation umfasst beidseits eine dünne Siegelschicht und ist mit einer Dicke von 20µm und von 50µm erhältlich. Beim Versiegeln des Überlappungsbereiches wird auch die am Wickeldorn anliegende Siegelschicht erwärmt und an den Wickeldorn gepresst. Im Bereich der Siegelleiste hat die Folie nun andere Gleiteigenschaften. Weitere Probleme können durch reibungsbedingte elektrostatische Ladungen und die damit verbundenen auf die Folie wirkenden elektrostatischen Kräfte entstehen. Die Übertragung der zylinderförmig geschlossene Folie vom Wickeldorn auf einen Dosenkörper ist problematisch, auch wenn der Durchmesser des Wickeldornes wenig grösser ist als der Durchmesser des Dosenkörpers. Ein deutlicher Grössenunterschied ist nicht erwünscht, weil sonst auch die Schrumpffähigkeit der Folie grösser sein muss und die Gefahr besteht, dass sich beim Festschrumpfen Rümpfe bilden. Zur Erhöhung der Schrumpffähigkeit müsste zudem eine Folie mit grösserer Dicke eingesetzt werden, was nicht erwünscht ist. Ein weiteres Problem besteht darin, dass sich dünne Folien nur mit grossem Aufwand abtrennen lassen. Bereits aufgrund des schwierigen Abtrennens sind Lösungen, bei denen Folienstücke um einen Wickeldorn oder um einen Dosenkörper gewickelt werden, nicht erwünscht.

Die bekannten Lösungen zum Herstellen von Dosen verwenden aufwendige Anlagen und sind auch in der Bedienung auf spezialisiertes Personal angewiesen. Die Dosen können daher nicht bei den Abfüll-Betrieben hergestellt werden. Es entsteht ein grosser Transportaufwand, um die leeren Dosen vom Dosenhersteller zu Abfüll-Betrieben zu transportieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu finden mit der ästhetisch attraktive Dosen kostengünstig und mit einfachen Anlagen hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1, bzw. des Anspruches 18, bzw. des Anspruches 21 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben bevorzugte

- 4 -

- bzw. alternative Ausführungsformen. Unter Dosenkörpern sollen alle Gefässe, insbesondere auch Tuben und gefässförmige Zwischenprodukte verstanden werden. Beim Lösen der Aufgabe wurde gemäss Anspruch 17 ein Verfahren zum Ausbilden eines Halsteiles am offenen Dosenende, gemäss Anspruch 16 ein Verfahren zum Festsetzen eines Dosenabschlusses mit Ventil, gemäss Anspruch 22 ein Dosenkörper mit einem Ventilsitz und gemäss Anspruch 23 ein Dosenkörper mit einem Dosenabschluss mit Ventil gefunden, welche Gegenstände auch unabhängig von der Dosenherstellung neu und erfinderisch sind.
- 10 Beim Lösen der Aufgabe wurde in einem ersten erfinderischen Schritt erkannt, dass eine Längsnaht dann besonders effizient und mit äusserst hoher Qualität ausgebildet werden kann, wenn sie über grosse Längsausdehnungen kontinuierlich hergestellt werden kann. Eine Längsnaht kann über eine grosse Längsausdehnungen kontinuierlich hergestellt werden, wenn die Längsnaht an direkt aneinander anschliessenden, in
- 15 Umfangsrichtung geschlossenen Dosenmantelflächen oder bei einer Rohrherstellung geschweisst wird. Nach dem Schweissen können die aneinander anschliessenden Dosenmäntel von einander getrennt werden, wobei bei der Naht gegebenenfalls ein Abtrennen durchgeführt werden muss. Von einem Rohr werden die geschlossenen Mantelflächen als Rohrabschnitte abgetrennt.
- 20 Ein Rohr wird vorzugsweise aus einem Metallband beispielsweise gemäss der DE 198 34 400 hergestellt. Eine Umformvorrichtung formt das Metallband kontinuierlich so um, dass die beiden Seitenränder miteinander in Kontakt gelangen, und die Schweissvorrichtung verschweisst diese Seitenränder miteinander. Die Umformung des Bandes
- 25 in eine Rohrform erfolgt vorzugsweise durch das Umbiegen des Bandes in dessen Querrichtung um eine zur Bandlängsachse parallele Rohrachse. Die Querschnittsform kann beim Umformen so gewählt werden, dass das Schweissen effizient durchgeführt werden kann. Unter Rohr sollen um eine Achse herum führende, geschlossene Mantelflächen verstanden werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird ein
- 30 flachgedrücktes Rohr hergestellt, wobei vorzugsweise vor der Umformung im flachen Band senkrecht zur Bandachse zwei Einschnitte im Band ausgebildet werden. Diese Einschnitte werden so angeordnet, dass sie nach einem Umformschritt des Bandes in den Krümmungsbereichen des flachgedrückten endlosen Dosenmantels liegen. Dadurch kann beim Abtrennen der gewünschten Dosenmantelabschnitte das Schneiden
- 35 auf den flachgedrückten Bereich zwischen den Krümmungsbereichen beschränkt werden.

- 5 -

Das Metallband wird von einer Rolle abgewickelt und kann daher eine sehr grosse Länge aufweisen. Wenn der Rollenwechsel so gelöst ist, dass der Anfang der neuen Rolle direkt an das Ende der alten Rolle anschliesst, so kann von einer kontinuierlichen Rohrproduktion ausgegangen werden. Dabei kann die Längsnaht im Wesentlichen als ununterbrochene Naht mit grosser Präzision ausgebildet werden.

Bei der Verarbeitung von Tafeln werden zuerst Abschnitte mit der Grösse eines Dosenmantels abgetrennt. Aus diesen Abschnitten können geschlossene Dosenmäntel geformt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform sind diese Dosenmäntel flachgedrückt mit zwei Krümmungsbereichen. Die Längsnaht wird an direkt aneinander anschliessenden Abschnitten geschweisst. Direkt aneinander anschliessende Abschnitte mit gleicher Querschnittsform bilden ein Rohr.

Die Schweissvorrichtung bleibt vorzugsweise ortsfest und das rohrförmig umgeformte Metallblech wird an der Schweissvorrichtung vorbei bewegt. Zur Ausbildung der Naht können verschiedene Schweissverfahren eingesetzt werden. Vorzugsweise aber wird die Naht mittels Laserschweissen hergestellt. Die durch die Schweissung verbundenen Ränder des Metallbandes treffen gegebenenfalls überlappend, vorzugsweise aber stumpf bzw. gestossen aufeinander. Bei einer stumpfen Verbindung können auch im Bereich der Naht Stufen bzw. Dickenunterschiede vermieden werden, so dass eine im Wesentlichen konstante Wanddicke des Rohres in Umfangsrichtung gewährleistet ist. Dies ist für die Ausbildung eines verengten Halsteiles besonders vorteilhaft. Vom kontinuierlich entstehenden Rohr werden Abschnitte von der Länge der gewünschten Dosenhöhe abgetrennt.

In einem zweiten erfinderischen Schritt wurde erkannt, dass bei einem zusammenhängenden Rohr zum Abtrennen der Rohrabschnitte, die als Dosenmantel weiter bearbeitet werden, vorzugsweise ein neues und erfinderisches Trennverfahren eingesetzt werden kann. Die bekannten Trennverfahren sind Sägeverfahren. Dabei wird ein Trennmittel, wie eine Trennscheibe oder ein Sägeband, während dem Sägevorgang mit dem entstehenden Rohr mitgeführt. Nach dem Abtrennen eines Rohrabschnittes wird das Trennmittel zurückgestellt. Aufgrund der kurzen Rohrabschnitte, die bei einer Dosenherstellung benötigt werden, genügen die bekannten Trennvorrichtungen nicht, weil sie nicht genügend schnell trennen und rückstellen können. Ein weiterer Nachteil der bekannten Trennvorrichtungen besteht darin, dass beim Trennen besonders

- 6 -

dünnwandiger Rohre die Gefahr der Verformung und damit des Verklemmens besteht. Zudem entstehen bei den bekannten Trennverfahren Sägespäne, welche zusätzliche Reinigungsschritte notwendig machen würden und/oder bei den weiteren Dosenherstellungsschritten Probleme machen könnten.

5

Wenn das entstehende Rohr zum neuen und erfinderischen Abtrennen der Rohrabschnitte flach gedrückt wird, so kann bei dünnen Blechen ein Schneidverfahren vorteilhaft eingesetzt werden. Dabei wird beispielsweise das flach gedrückte Rohr auf einer Unterlage geführt, die mit einer Schneidkante zusammenwirken kann. Sobald die gewünschte Länge des Rohrabschnittes vorgeschoben ist, wird die Schneidkante mit dem Rohr mitbewegt und schneidend durch die aneinander anliegenden Wandbereiche des Rohres durch bewegt. Beim Schneiden entstehen keine Späne und der Schneidvorgang ist äusserst schnell, so dass die Schneidkante nach der Rückbewegung von der Auflagefläche weg auch bei kurzen Rohrabschnitten in Rohrlängsrichtung genügend schnell zurückbewegt werden kann, um rechtzeitig den nächsten Schneidvorgang auszuführen. Mit einer in Richtung der Rohrachse fest platzierten Schneidkante muss gewährleistet werden, dass sich das Rohr aufgrund der Fixierung bei der Schneidkante in einem Durchbiegebereich so durchbiegen kann, dass der zurückgehaltene Vorschub als Durchbiegeverlängerung im Durchbiegebereich aufgenommen wird. Nach dem Schneiden wird die Durchbiegung durch eine etwas erhöhte Vorschubgeschwindigkeit des Rohrendes bei der Trennvorrichtung kompensiert. Es versteht sich von selbst, dass auch Schneidverfahren möglich sind, bei denen das Rohr nicht flach gedrückt wird.

Wenn beim Abtrennen der Rohrabschnitte das Rohr bereits mit einer Dekorfolie versehen ist, so kann die Dekorfolie direkt zusammen mit dem stabilitätsgebenden Teil des Dosenmantels abgetrennt werden. Dadurch kann auf ein separates Abtrennen von dünnen Folienstücken verzichtet werden. Die Dekorfolie könnte bereits vor der Rohrbildung auf das Metallblech aufgebracht werden, wobei dann aber beim Schweissen der Längsnaht die Folie im Bereich der Längsnaht beeinträchtigt würde. Gegebenenfalls wird die Folie erst auf das geschweisste Rohr aufgebracht. Dies geschieht vorzugsweise durch das Zuführen eines Folienbandes in Richtung der Rohrachse, wobei das Folienband in Umfangsrichtung um das Rohr umgelegt wird, so dass die beiden Folienränder aneinander anliegen oder etwas überlappen. Die Haftung der Dekorfolie am Rohr wird etwa mit einem Siegelvorgang erzielt. Das Anbringen einer in Rohrlängsrichtung abwickelbaren Folienbahn an der Aussenseite des entstehenden Rohres ist wesentlich einfacher als das Umwickeln von Rohrabschnitten mit Folienstücken. Direkt aneinander

- 7 -

anschliessende, in Umfangsrichtung geschlossene Dosenmantelflächen können wie ein Rohr mit einer Folie aussen beschichtet werden.

- 5 Wenn das Ausgangsmaterial - die Tafeln oder das Band - mit einer Dekorfolie und/oder einer Innenfolie versehen ist, so kann die Folie beim Schneiden der offenen oder geschlossenen Mantelabschnitte direkt zusammen mit dem stabilitätsgebenden Teil des Dosenmantels abgetrennt werden. Dadurch kann auf ein separates Abtrennen von dünnen Folienstücken verzichtet werden.
- 10 Wenn die Dekorfolie bereits vor dem Ausbilden der Längsnaht auf das Metallblech aufgebracht wird, so kann mit zusätzlichen Bearbeitungsschritten eine Beeinträchtigung der Dekorfolie beim Schweissen der Längsnaht verhindert werden. Beispielsweise kann die Dekorfolie so auf dem Flachmaterial angeordnet werden, dass sie beim einen
- 15 Randbereich nicht bis zur Stirnfläche reicht und beim anderen Randbereich aber über die Stirnfläche vorsteht. Der vorstehende Folienbereich wird in einem Randbereich des Flachmaterials nicht an diesem fest gesiegelt, so dass dieser freie Folienrand vor dem Ausbilden der Schweissnaht aus dem Bereich der Schweissnaht weg umgelegt werden kann. Nach dem Schweissvorgang kann der freie Folienrand über die Schweissnaht gelegt und fest gesiegelt werden. Dadurch wird die Längsnaht vollständig abgedeckt.
- 20 Es hat sich gezeigt, dass zum Schweissen der Längsnaht Laser eingesetzt werden können, die nur eine ganz schmale Naht ausbilden. Im Bereich einer schmalen Naht kann die Dekorfolie mit einem weiteren Laser entfernt werden. Dabei kann auf einen folienfreien Randbereich verzichtet werden und die Dekorfolie über die ganze Breite auf das Metallblech aufgebracht werden.
- 25 Nach dem Abtrennen von Rohrabschnitten mit oder ohne Dekorfolie, werden diese Rohrabschnitte von einer Mantelformvorrichtung so aufgestossen, dass Dosenmäntel bereitstehen, an denen ein Boden eingesetzt werden kann. Das Aufstossen kann eine gewünschte Querschnittsform gewährleisten und wenn der gesamte Umfang etwas vergrössert wird, kann auch eine gewünschte Reduktion der Wanddicke erzielt werden. Die
- 30 Reduktion der Wanddicke kann auch als exakte Annäherung an eine gewünschte Wanddicke eingesetzt werden. Beim Aufstossen wurde erkannt, dass nicht nur die gewünschte Querschnittsform geprägt werden kann, sondern dass bei einer Aufweitung des Querschnittes am Dosenende gegen das ein Aufweitungswerkzeug bewegt wird, eine Querschnittsverengung vom aufgeweiteten zu einem kleineren bzw. ursprünglichen
- 35 Querschnitt ausgeprägt werden kann. Eine solche kleine Verengung wäre zum Ausbilden von vorteilhaften Verbindungen zwischen dem Dosenmantel und einem

Dosenboden besonders geeignet. Die Verengung würde zweckmässigerweise mit einem Krümmungsradius ausgebildet, der einer bei Aerosoldosen im Übergang von der Dosenwand zum Dosenboden gängigen Formgebung entspricht.

- 5 Bei einem Dosenmantel mit einer bei Aerosoldosen vorgesehenen kleinen Verengung am einen Dosenende kann ein Dosenboden an den verengten Randbereich angelegt und mit einer Umfangsschweissung dicht mit dem Dosenmantel verbunden werden. Wenn der Dosenboden vom Doseninneren her an die Verengung angelegt und verschweisst wird, so sieht man bei einer auf einer Auflagefläche stehenden Dose lediglich
- 10 die Verengung der Dosenwand gegen die Auflagefläche hin. Der eingesetzte Dosenboden ist nicht zu sehen. Die Dose hat im Bereich des Dosenbodens die Erscheinungsform einer Aluminium-Monoblockdose.

- Weil bei der Herstellung des Dosenmantels keine Material verhärtenden Behandlungen
- 15 durchgeführt wurden, kann am oberen Ende des Dosenmantels ein aus dem Stande der Technik bekanntes Verengungs-Verfahren, wie etwa Stauch-Necking oder Spin-Flow-Necking durchgeführt werden. Diese Verengung kann bis zur Ausbildung des Ventilsitzes durchgeführt werden. Vorzugsweise wird aber lediglich eine Verengung soweit durchgeführt, dass ein Abschlusselement mit dem Ventilsitz am oberen verengten Ende
- 20 dicht angeordnet werden kann. Gegebenenfalls wird die Verbindung als Falzverbindung, vorzugsweise aber als Schweiss-, insbesondere als Laserschweissverbindung, ausgebildet. Das Einsetzen eines Abschlusselementes mit Ventilsitz gewährleistet mit einem einfachen Herstellungsverfahren die Herstellung von Dosen mit einem äusserst exakten Ventilsitz.

- 25 Weil für das dichte Anpressen eines Abschlusselementes an den Dosenmantel eine schulterförmige Verengung an einer Stirnseite des Dosenmantels und ein entsprechend geformter Randbereich des Abschlusselementes benötigt wird, kann mindestens an einer, gegebenenfalls an beiden Stirnseiten je eine ringförmige Ausbuchtung radial
- 30 nach aussen ausgeprägt werden. Dadurch entsteht gegen die jeweilige Stirnseite hin eine Querschnittsverengung. An einer Stirnseite kann der Dosenboden und an der anderen Stirnseite ein oberes Abschlusselement an der jeweiligen Verengung festgeschweisst werden. Vorzugsweise wird zuerst der Boden festgeschweisst. Vor
- oder gegebenenfalls nach dem Festschweissen des oberen Abschlusselementes kann
- 35 der Dosenmantel noch umgeformt werden, beispielsweise in dem der Dosenquerschnitt zumindest auf den Durchmesser der mindestens einen Ausbuchtung aufgeweitet wird.

- 9 -

Vor dem Festschweissen des oberen Abschlusselementes können zum Aufweiten des Dosenmantels Formwerkzeuge, wie beispielsweise Rollen, in das Doseninnere eingeführt werden. Gegebenenfalls wird zur Aufweitung des Dosenquerschnittes auch ein Fluid unter Druck in das Doseninnere eingebracht und der Dosenmantel in eine

5 Innenform gedrückt, was beispielsweise aus den Patenten EP 853 513 B1, EP 853 514 B1 und EP 853 515 B1 bekannt ist. Es können auch andere aus dem Stande der Technik bekannte Verfahren zum Aufweiten und Formen eines Dosenmantels eingesetzt werden.

10 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde ein Verfahren zum Festsetzen eines Ventiles an einem Dosenkörper gefunden, das auch unabhängig vom Herstellungsverfahren des Dosenmantels neu und erfinderisch ist. Auch ein gemäss diesem Verfahren hergestellter Dosenkörper ist neu und erfinderisch. Beim Festsetzen von Ventilen an Aerosoldosen wird am Dosenkörper ein Ventilsitz bereitgestellt. Am

15 Ventilsitz wird eine Verbindungsschale mit dem Ventil festgekrimmt. Wenn der Ventilsitz mittels verengen und umformen des Dosenmantels ausgebildet wird, so bilden sich am Ventilsitz Haarrisse, welche nach dem Festkrimmen der Verbindungsschale zu unerwünschten Mikroleckagen führen können. Auch bei einem Ventilsitz, der getrennt vom Dosenmantel an einem Abschlusselement ausgebildet wird, könnten Haarrisse

20 auftreten. Selbst wenn keine Haarrisse auftreten, so ist doch das Festkrimmen der Verbindungsschale am Ventilsitz ein aufwendiger Bearbeitungsschritt. Zudem wird für Aerosoldosen mit unterschiedlich grossen Durchmessern ein Ventilsitz mit Standarddurchmesser verwendet, was bei kleinen Dosen bewirkt, dass ein minimaler Dosendurchmesser nicht unterschritten werden kann.

25 Im Rahmen eines erfinderischen Schrittes wurde erkannt, dass der Aufbau mit Ventilsitz und Ventil mit Verbindungsschale davon herrührt, dass die Ventile beim Abfüller auf die Aerosoldosen aufgesetzt werden, um eine Befüllung vor dem Aufsetzen der Ventile zu ermöglichen. Es hat sich nun aber gezeigt, dass sehr viele Produkte durch das Ventil in

30 die Dose eingefüllt werden. Eine Einfüllung durch einen Ringbereich zwischen Ventilsitz und Verbindungsschale und ein anschliessende Festkrimmen ist bei vielen Produkten nicht nötig. Daher kann das Festsetzen des Ventils vor dem Befüllen durchgeführt werden.

35 Bei Aerosoldosen, die durch das Ventil befüllt werden, kann der obere Endbereich des Dosenmantels mit einem oberen Abschlusselement mit Ventil verbunden werden. Das

- 10 -

Abschlusselement entspricht im Wesentlichen einer Verbindungsschale ohne Umgriffsbereich für den Ventilsitz. Das Ventil ist im Zentrum des Abschlusselementes angeordnet und das Abschlusselement ist vorzugsweise lediglich kuppelförmig ausgebildet. Mit einem Schweisssschritt wird das Abschlusselement mit dem Ventil mittels Laserschweißen am Dosenmantel befestigt. Eine ringförmig geschlossenen Naht gewährleistet dann mit kleinem Aufwand eine dichte und feste Verbindung, wenn das freie Ende des Dosenmantels etwas verengt ist, so dass der daran anliegende Randbereich des Abschlusselementes dicht angepresst und mit einer Laserschweisssnaht am Dosenmantel befestigt werden kann. Durch das Anordnen von Dichtungsmaterial auf der Innenseite des Dosenmantels im Bereich der Schweissnaht kann gewährleistet werden, dass nach dem Schweissen des Dosenkörpers eine vollständige Innenbeschichtung gewährleistet ist.

Die Vorteile dieser erfinderischen Lösung sind vielfältig. Beim Dosenkörper kann auf das Ausbilden oder auf das Festsetzen eines Ventilsitzes verzichtet werden und der aufwendige Krimschritt fällt weg. Entsprechend kann beim Abfüller auf eine Anlage zum Festkrimpen von Verbindungsschalen verzichtet werden. Es können nun auch Aerosoldosen hergestellt werden, deren Durchmesser kleiner sind als der Durchmesser des Standard-Ventilsitzes.

Eine Laserschweisssverbindung zwischen Dosenmantel und Abschlusselement ist dann besonders einfach auszubilden, wenn der Dosenmantel am oberen Ende eine konstante Dicke aufweist. Dies ist bei Dosenkörpern der Fall, die mittels Tiefziehen hergestellt werden, oder bei denen der Dosenmantel mit einer stumpfen Längsschweisssnaht geschlossen wurde.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde ein Verengungsverfahren gefunden, das auch unabhängig vom Herstellungsverfahren des Dosenmantels neu und erfinderisch ist. Das Verfahren ist somit bei allen Dosenkörpern einsetzbar, bei denen an einem offenen Dosenende eine Verengung erzielt werden kann. Bei diesem Verfahren wird der zu verengende Dosenkörper in zwei Bereichen gehalten. Beim ersten Bereich wird der Dosenkörper von einer ersten Halterung fest gehalten, so dass er von der ersten Halterung um seine Längsachse in Drehung versetzbar ist. Die Drehzahl liegt etwa im Bereich von 800 bis 1500 Umdrehungen pro Minute. Der zweite Bereich liegt beim zu verengenden Dosenende. Dort wird der Dosenkörper von einer mitdrehenden zweiten Halterung gehalten. Die zweite Halterung umfasst einen in Längsrichtung relativ zum

- 11 -

Dosenkörper verstellbaren Lagerteil. Der Lagerteil umfasst am gegen das Doseninnere gerichteten Ende eine ringförmige Umlenkkante. Mindestens eine Verformungsfläche wird in Achsrichtung an die Umlenkkante anschliessend radial gegen innen pressbar angeordnet. Die Verformungsfläche ist vorzugsweise als Abrollfläche einer drehbar gelagerten Rolle ausgebildet. Im Doseninnern radial innerhalb der Verformungsfläche ist ein Freiraum vorgesehen, so dass einer Verformung der Dosenwand gegen innen nichts entgegen steht.

Bei drehendem Dosenkörper wird die mindestens eine Verformungsfläche, vorzugsweise die Aussenfläche einer Rolle, wenig neben der Umlenkkante gegen die Dosenwand gedrückt. Dadurch entsteht in der Dosenwand eine Rille. Diese Rille gibt dem Dosenkörper aufgrund ihrer Ausdehnung in radialer Richtung eine Stabilität. Eine Verformung, die von einer rotationssymmetrischen Form abweicht, wird durch die Rille verhindert. Wenn nun der Lagerteil mit der Umlenkkante relativ zum Dosenkörper von der Rille wegbewegt wird, so kann die Rille durch eine Bewegung der Verformungsfläche radial nach innen vertieft werden. Gleichzeitig wird der Dosenkörper in Dosenlängsrichtung bewegt, um die gewünschte Halsform zu erzielen. Die Bewegung der Verformungsfläche radial nach innen erzeugt in der Dosenwand Zugkräfte. Es hat sich nun gezeigt, dass das Zusammenwirken der kreisringförmigen Umlenkkante mit der Verformungsfläche und damit das Weglassen einer im Doseninnern angeordneten Abstützfläche, die Verengung erleichtert, bzw. das Entstehen von punktuell hohen Beanspruchungsstellen verhindert. Zum Erzielen der gewünschten Verformungseigenschaften im Dosenmaterial genügt das Zusammenwirken der Umlenkkante mit der mindestens einen Verformungsfläche. Die um die Umlenkkante bewegte Dosenwand gelangt im Bereich der gegen innen vorgestossenen Verformungsfläche in einen plastischen Zustand. Es ist vorteilhaft, wenn mindestens zwei, insbesondere drei oder mehr, Verformungsflächen in gleichen Abständen um den Dosenumfang angeordnet sind. Im Vergleich zu den bekannten Spin-Flow-Necking Vorrichtungen ist eine Vorrichtung zum Durchführen der neuen Verengungsmethode wesentlich einfacher aufgebaut, weil auf eine verstellbare nicht zentrisch angeordnete Stützrolle bzw. Abstützfläche im Doseninnern verzichtet werden kann.

Gegebenenfalls wird eine Bodenabdeckung so eingesetzt, dass die Verbindung des Dosenmantels mit dem Dosenboden durch diese abgedeckt ist. Vorzugsweise besteht die Bodenabdeckung aus Kunststoffflachmaterial. Es versteht sich von selbst, dass auch Flachmaterial mit zumindest einer Metall-, insbesondere Aluminium- oder Stahl-Schicht, oder auch mit einer Kartonschicht eingesetzt werden kann. Dabei ist die stabi-

- 12 -

litätsgebende Schicht gegebenenfalls mit Kunststoff beschichtet. Die eingesetzten Flachmaterialien sollen eine robuste Bodenabdeckung gewährleisten, die auf den Fördereinrichtungen der Abfüllanlagen nicht verletzt wird und auch beim Stehen auf nassen Unterlagen möglichst beständig bleibt. Die Bodenabdeckung kann mit einer Siegel-

5 schicht versehen sein, so dass sie am Boden festgesiegelt werden kann. Anstelle einer Siegelverbindung kann zum Festsetzen der Bodenabdeckung gegebenenfalls auch eine Einrastverbindung oder eine Schweissverbindung, insbesondere mit zumindest drei Laser-Schweisspunkten, ausgebildet werden. Wenn eine magnetisierbare Bodenab-

10 deckung verwendet wird, so kann diese auch bei Dosenkörpern aus nicht magnetisierbarem Material eine Förderung mit Magnetförderern ermöglichen.

Die Herstellung eines Dosenkörpers mit Dekorfolie ist besonders vorteilhaft bei der Verwendung einer Folie die gegebenenfalls auf ihrer Aussenseite bzw. Vorderseite, vorzugsweise aber auf der dem Dosenkörper zugewandten Seite bzw. Rückseite bedruckt

15 ist. Bei einer transparenten Folie, die auf der Rückseite bedruckt ist, wird die Druckschicht von der Folie geschützt, so dass keine reibungsbedingten Beeinträchtigungen des Dekors entstehen können. Eine auf der Rückseite bedruckte transparente Folie kann nach dem Bedrucken über der Druckschicht mit einer Siegelschicht versehen werden, die auch durch die Druckschicht hindurch zwischen der Folie und dem Dosenkörper sowie im Über-

20 lappungsbereich zwischen den Folienrändern eine feste Siegelverbindung gewährleistet.

Es ist gegebenenfalls vorteilhaft, wenn die Druckschicht auf der Folienrückseite im Wesentlichen die Funktion einer Grundierung übernimmt und das restliche Dekor auf der Vorderseite der Folie aufgedruckt wird. Wenn nun von Grundierung gesprochen wird,

25 kann dies lediglich eine eintönige Grundfarbe oder aber auch ein Teil des Dekors, beispielsweise die flächige Farb- bzw. die Bildgestaltung, sein. Die auf der Rückseite in einer ersten Druckerei vorbedruckte Folienbahn wird in einem weiteren Druckschritt auf der Vorderseite bedruckt. Dieser weitere Druckschritt kann gegebenenfalls beim Dosenhersteller, bzw. in einer zweiten Druckerei, durchgeführt werden um spezifische Dekor-Informationen aufzubringen. Das heisst beispielsweise, dass zu einem Grunddekor

30 im weiteren Druckschritt Beschriftungen aufgebracht werden, die für die jeweiligen Absatzmärkte unterschiedlich sind. Zum Bedrucken der Vorderseite können beliebige aus dem Stande der Technik bekannte Druckverfahren, gegebenenfalls mit nach dem Bedrucken durchgeführten Oberflächenbehandlungen, verwendet werden.

Die Zeichnungen erläutern die erfindungsgemässe Lösung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zum Herstellen von Dosenkörpern,
Fig. 2a einen Schnitt durch ein Metallband mit aufgelegter Kunststoffolie und einem Nahtabdeckband,
Fig. 2b einen Schnitt durch ein Rohr, das aus dem um die Längsachse umgebogenen Metallband gemäss Fig. 2a gebildet wurde,
10 Fig. 2c einen Schnitt durch ein Rohr gemäss Fig. 2b nach dem Flachdrücken,
Fig. 2d einen Ausschnitt aus dem flachgedrückten Rohr gemäss Fig. 2c,
Fig. 2e einen Ausschnitt gemäss Fig. 2d nach dem Festsiegeln des Nahtabdeckbandes,
Fig. 3a einen Schnitt durch ein flachgedrücktes Rohr mit einer um das Rohr
15 umgelegten Kunststoffolie,
Fig. 3b einen Schnitt durch ein flachgedrücktes Rohr an das Pressrollen eine umgelegte Kunststoffolie pressen,
Fig. 3c eine Draufsicht auf die Anordnung gemäss Fig. 3b,
Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer zylindrischen Dosenwand mit darin
20 angeordnetem Aufweitzyylinder in zwei Positionen
Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf eine Bearbeitungsstation, bei der Dosen auf einem Drehteller mit einem Abschlusselement verbunden werden,
Fig. 6a eine Bearbeitungsstation gemäss Fig. 5 mit Lichtleiterkabeln für die Laserschweissung,
25 Fig. 6b eine Seitenansicht einer Bearbeitungsstation gemäss Fig. 5 mit Lichtleiterkabeln für die Laserschweissung,
Fig. 7 einen Schnitt durch eine Haltevorrichtung für eine Bearbeitungsstation gemäss Fig. 5 mit einem Dosenkörper an dem der Boden eingesetzt wird,
Fig. 8 einen Schnitt durch eine Haltevorrichtung für eine Bearbeitungsstation gemäss Fig. 5 mit einem Dosenkörper an dem das obere Abschlusselement
30 eingesetzt wird,
Fig. 9a einen Schnitt durch eine Verengungsvorrichtung mit zwei Situationen am Anfang eines Verengungsvorganges,
Fig. 9b einen Schnitt durch eine Verengungsvorrichtung mit zwei weiteren Situationen während des Verengungsvorganges,
35

- 14 -

Fig. 9c einen Schnitt durch eine Verengungsvorrichtung mit zwei Situationen am Ende des Verengungsvorganges,

Fig. 9d eine schematische Draufsicht auf eine Verengungsvorrichtung gemäss Fig. 9a,

5 Fig. 10a einen Schnitt durch einen Dosenkörper einer Aerosoldose mit eingesetztem Boden und aufgesetztem Ventilsitz,

Fig. 10b eine Seitenansicht eines Dosenkörpers mit speziellem Erscheinungsbild,

Fig. 11a einen Schnitt durch eine Tube mit eingesetztem Gewindeteil,

Fig. 11b einen Schnitt durch eine Tube mit aufgesetztem Gewindeteil,

10 Fig. 12 einen Schnitt durch den oberen Endbereich einer Aerosoldose mit einem neuartigen Ventiladapter,

Fig. 13 einen Schnitt durch den oberen Endbereich einer Aerosoldose mit zwei verschiedenen Ventilsitzen, und

15 Fig. 14 einen Schnitt durch den unteren Endbereich eines Dosenkörpers mit einer Bodenabdeckung.

Fig. 15a einen Vertikalschnitt durch einen Dosenmantel mit Ausbuchtungen bei beiden Stirnseiten,

Fig. 15b einen Vertikalschnitt durch einen Dosenkörper mit Ausbuchtungen am Dosenmantel und daran fest geschweissten Abschlusselementen,

20 Fig. 16 einen Vertikalschnitt durch eine Aerosoldose mit einem oberen Abschlusselement mit Ventil,

Fig. 17 einen Teil eines Vertikalschnittes durch eine Aerosoldose mit einem oberen Abschlusselement mit Ventil,

25 Fig. 18a eine schematische Draufsicht auf eine Trennvorrichtung, die aus Tafeln Streifen schneidet,

Fig. 18b eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Anbringen von Folien auf beiden Seiten der Streifen,

Fig. 18c eine schematische Draufsicht auf einen Anlageteil der aus Streifen Abschnitte schneidet und diese in flachgedrückte Dosenmäntel umformt,

30 Fig. 18d zwei schematische Querschnitte von Bearbeitungsschritten zum Umformen von Abschnitten in die flachgedrückte Dosenmantel-Form,

Fig. 19 eine schematische Seitenansicht einer Anlage, die bandförmiges Flachmaterial beidseitig mit Folien beschichtet und das Bandmaterial kontinuierlich in eine flachgedrückte Dosenmantel-Form bringt,

- 15 -

Fig. 19a eine Draufsicht auf das Flachmaterial nach dem Anbringen von Einschnitten,

Fig. 19b einen schematischen Querschnitt im Bereich von Umformelementen zum Umformen des Bandmaterials in die flachgedrückte Dosenmantel-Form,

5 Fig. 20 einen Querschnitt der flachgedrückten Dosenmantel-Form,

Fig. 21 eine schematische Schnittdarstellung des Schrittes zum Aufbringen eines Abdeckbandes,

Fig. 22 einen schematischen Querschnitt einer Vorrichtung zum Laserschweißen der Dosenlängsnaht,

10 Fig. 23 einen vergrösserter Ausschnitt aus Fig. 5,

Fig. 24 eine schematische Seitenansicht eines Anlageteiles zum Laserschweißen der Längsnaht, Anpressen des Abdeckbandes, Schneiden und Konditionieren von geschlossenen Dosenmantelabschnitten,

15 Fig. 25 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zum Anpressen des Abdeckbandes,

FIG. 1 zeigt eine Anlage zum Herstellen von Dosenkörpern, bei der ein Metallband 1 von einer Metallband-Vorratsrolle 2 über eine Umlenkeinrichtung, beispielsweise eine erste Umlenkrolle 3, in Richtung einer Bearbeitungsachse verschiedenen Bearbeitungsstationen zum Herstellen eines durch Umformen und Schweißen gebildeten Rohres zugeführt wird. Gegebenenfalls wird das Metallband 1 mit einer Induktionsheizung 4 vorgewärmt. Anschliessend an die Induktionsheizung 4 wird bei Bedarf ein erstes Folienband 5 von einer ersten Folien-Vorratsrolle 6 über eine Umlenkeinrichtung, beispielsweise eine zweite Umlenkrolle 7, in Richtung der Bearbeitungsachse auf das Metallband 1 aufgelegt. Die zweite Umlenkrolle 7 kann das erste Folienband 5 auf das vorgewärmte Metallband 1 drücken, so dass eine bei der vorliegenden Temperatur siegelnde Siegelschicht des ersten Folienbandes 5 das Folienband 5 mit dem Metallband 1 verbindet. Das erste Folienband 5 soll am entstehenden Rohr eine Innenbarriere bzw. innere Schutzschicht 5' bilden. Zum Ausbilden eines geschlossenen Rohres ist eine Schweissverbindung zwischen den beiden seitlichen Rändern des Metallbandes 1 nötig. Weil das Folienband 5 die im Bereich der Schweissnaht entstehende Temperatur nicht erträgt, wird sich das Folienband 5 gegebenenfalls seitlich nicht bis zu den Rändern des Metallbandes 1 erstrecken. Um trotzdem eine geschlossene Innenbarriere ausbilden zu können, wird ein Nahtabdeckband 8 auf das erste Folienband 5 aufgelegt. Dazu gelangt das Nahtabdeckband 8 von einer Abdeckband-Vorratsrolle 9 über eine Umlenkeinrichtung, beispielsweise eine zweite Umlenkrolle 7, in

- 16 -

Richtung der Bearbeitungsachse auf das erste Folienband 1. Die Siegelschicht des Nahtabdeckbandes 8 ist nach oben gerichtet. Das Nahtabdeckband 8 soll lediglich vorübergehend am ersten Folienband 5 haften.

- 5 Fig. 2a zeigt das Metallband 1 mit dem damit verbundenen Folienband 5 und dem aufgelegten Nahtabdeckband 8 im Schnittbereich A gemäss Fig. 1. Die Pfeile 10 deuten den anschliessenden Umformprozess an. Indem gemäss Fig. 2b die seitlichen Randbereiche des Metallbandes 1 um die Längsachse herum gebogen und einander zugeführt werden, entsteht ein Rohr 11. Um die aneinander anliegenden seitlichen Ränder 1a, 1b des Metallbandes 1 zu verbinden, wird in einem Schweissschritt mit einem Schweissschritt 12 eine Schweissnaht 11a ausgebildet. Ein Folien freier Bereich 11b soll nach der Schweissung durch das Nahtabdeckband 8 abgedeckt werden.

- 15 Gemäss Fig. 1 ist für den Umformprozess eine Umformeinrichtung 13 vorgesehen, in der das Metallband 1 vorzugsweise mittels Rollen zum Rohr 11 umgeformt wird. Um den Schweissschritt 12 durchzuführen, werden die seitlichen Ränder von Halterollen 14 spaltfrei aneinander gepresst während eine Schweissvorrichtung 12a den Schweissschritt 12 durchführt. Im Folien freien Bereich 11b entsteht dadurch die Schweissnaht 11a. Vorzugsweise wird eine Laserschweissschritt 12a eingesetzt, gegebenenfalls aber wird
- 20 eine bei der herkömmlichen Herstellung von dreiteiligen Dosenkörpern bekannte konventionelle Schweissvorrichtung eingesetzt. Im Abschnitt B hat das Rohr 11 etwa die Form gemäss Fig. 2b. Bei der Herstellung von Dosen, die keine Innenbarriere bzw. innere Schutzschicht 5' benötigen, kann auf das Zuführen eines Folienbandes 5 und eines Nahtabdeckbandes 8 verzichtet werden.

- 25 Für die vorgesehene kontinuierliche Produktion des Rohres 11 muss das umgeformte Metallband 1 kontinuierlich gefördert werden. Dazu sind beispielsweise zwei gegenläufig bewegte Förderrampen 15 vorgesehen, die von gegenüberliegenden Seiten gegen das Rohr 11 drücken und das Rohr 11 reibungsschlüssig mitnehmen. Weil das Nahtabdeckband 8 in
- 30 den Folien freien Bereich 11b gelangen muss, wird das Rohr 11 zumindest im Bereich des Nahtabdeckbandes 8 zusammengedrückt. Dieses Zusammendrücken wird gegebenenfalls teilweise von den Förderrampen 15 erzielt. Um beim Zusammendrücken im Abschnitt C eine gewünschte Form zu erzielen, wird gemäss Fig. 2c zumindest ein Paar von Flachdrückrollen 16a vorgesehen. Damit auch zwei seitliche Faltbereiche 11c eine definierte Form erhalten,
- 35 ist es gegebenenfalls zweckmässig, den beiden Flachdrückrollen 16a seitliche Formrollen 16b zuzuordnen. Indem die Rollen 16a und 16b je paarweise einander entgegengesetzt

- 17 -

gegen das Rohr 11 drücken, kann das Rohr 11 in eine gewünschte Querschnittsform umgeformt werden.

Fig. 2d zeigt, wie das Nahtabdeckband 8 durch das Zusammendrücken des Rohres 11 im
5 Folien freien Bereich 11b an die innere Schutzschicht 5' angepresst wird. Wenn das
Nahtabdeckband 8 auf der an die innere Schutzschicht 5' und den Folien freien Bereich
11b anliegenden Seite eine Siegelschicht aufweist, so kann unter Wärmeeinwirkung
eine Siegelverbindung zur inneren Schutzschicht 5' und gegebenenfalls zum Folien
10 freien Bereich 11b ausgebildet werden. Dadurch wird in Umfangsrichtung des Rohres
eine durchgehende Schutzbarriere ausgebildet. Die zur Versiegelung nötige Wärme
kann über die Flachdrückrollen 16a oder über eine im Bereich der beiden Flachdrückrollen
16a angeordnete Induktionsheizung 4 zugeführt werden.

Das Erwärmen des Rohres 11 bzw. dessen Metallschicht 1' mit der Induktionsheizung 4
15 kann zudem zum festen Aufbringen einer äusseren Folienschicht 17' verwendet werden.
Dabei wird bei Bedarf anschliessend an die Induktionsheizung 4 ein zweites Folienband
17 von einer zweiten Folien-Vorratsrolle 18 über eine Umlenkeinrichtung, beispielsweise
eine dritte Umlenkrolle 19, in Richtung der Bearbeitungsachse auf die Aussenseite des
Rohres 11 gebracht. Dazu wird eine nicht dargestellte Anschmiegvorrichtung verwen-
20 det, welche die seitlichen Ränder des zweiten Folienbandes 17 um das Rohr 11 so
umlegt, dass die Ränder in einem Überlappungsbereich 17a miteinander verbunden
sind.

Fig. 3a zeigt den Abschnitt D mit zwei beidseits des flachgedrückten Rohrbereiches
25 angeordneten Pressrollen 20. Die Pressrollen 20 drücken die Folienränder im Überlap-
pungsbereich 17a aneinander. Wenn nun das zweite Folienband 17 auf der dem Rohr
11 zugewandten Seite eine Siegelschicht umfasst, so kann im Überlappungsbereich
17a eine Siegelverbindung erzielt werden. In den Figuren 3a und 3b ist die innere
Schutzschicht 5' nicht dargestellt, sondern lediglich die Metallschicht 1'. Um ein Falten
30 freies Anliegen der äusseren Folienschicht 17' an der Metallschicht 1' zu gewährleisten, wird
die äussere Folienschicht 17' so im Überlappungsbereich 17a verbunden, dass der Um-
fang der äusseren Folienschicht 17' etwas kleiner ist als der Umfang des Rohres 11
bzw. der Metallschicht 1'. Dies ist aufgrund der flachgedrückten Form des Rohres 11
mit den offenen Randbereichen einfach erzielbar.

- 18 -

Im Abschnitt E ist eine Anpressvorrichtung gemäss Fig. 3b und 3c mit zumindest zwei ersten Anpressrollen 21 und gegebenenfalls zwei zweiten Anpressrollen 22 vorgesehen. Die beiden ersten Anpressrollen 21 sind beidseits des flachgedrückten Rohrbereiches angeordnet, und pressen die äussere Folienschicht 17' dicht an die Metallschicht 1' an. Die beiden zweiten Anpressrollen 21 sind beidseits des gekrümmten Rohrbereiches angeordnet. Um ein Falten freies Anliegen zu gewährleisten, werden vorzugsweise Anpressrollen 21, 22 mit einer leicht elastischen Beschichtung 21a, bzw. 22a, vorgesehen. Es versteht sich von selbst, dass die äussere Folienschicht 17' auch weggelassen werden kann. Die Anlage zum Herstellen von Dosenkörpern kann für Dosenkörper mit oder ohne Folienschichten eingesetzt werden. Es wäre auch möglich auf einen Dosenkörper, der nach dem neuen Verfahren hergestellt wird, eine Dekorfolie gemäss einem bekannten Verfahren aufzubringen. Das kontinuierliche Aufbringen eines Folienbandes auf ein entstehendes Rohr ist aber einfacher.

Um vom Rohr 11 Abschnitte mit der Länge einer gewünschten Dosenhöhe abzutrennen, wird eine Trennvorrichtung 23 vorgesehen. Die Trennvorrichtung 23 soll wenn möglich einen spanfreien Trennschritt durchführen. Weil die Rohrabschnitte bzw. Dosenmäntel 24 nach dem Trennschritt keine definierte Form aufweisen müssen, wird vorzugsweise ein Schneidvorgang mit einer Schneidkante 25 und einer mit der Schneidkante 25 zusammenwirkenden Unterlage 26 durchgeführt. Aufgrund des im Wesentlichen flach gedrückten Rohres 11 ist der benötigte Hub für die mit den Pfeilen 25a dargestellte Schneidbewegung klein. Der kleine Hub ermöglicht einen schnellen Schneidvorgang. Die Schneidkante 25 wird gegebenenfalls beim Schneiden mit dem entstehenden Rohr 11 in Richtung der Rohrachse mitbewegt und nach dem Abtrennen eines Rohrabschnittes 24 zurückgestellt, was mit den Pfeilen 27 veranschaulicht ist. Weil der Schneidvorgang sehr schnell ist, ist der Rohrvorschub während dieser kurzen Zeit klein. Daher können auch Lösungen mit einer in Richtung der Rohrachse fest platzierten Schneidkante 25 vorgesehen werden. Es muss dann lediglich gewährleistet werden, dass sich das Rohr 11 aufgrund der Fixierung bei der Schneidkante 25 in einem Durchbiegebereich so durchbiegen kann, dass der zurückgehaltene Vorschub als Durchbiegeverlängerung im Durchbiegebereich aufgenommen wird. Nach dem Schneiden wird die Durchbiegung durch eine etwas erhöhte Vorschubgeschwindigkeit des Rohrendes bei der Trennvorrichtung 23 kompensiert. Wenn das Rohrende bzw. das Ende des abgetrennten Dosenmantels 24 durch den Schneidvorgang vollständig flachgedrückt wird, so stört dies nicht.

- 19 -

Wenn am Metallband 1 ein Folienband 5, 17 und gegebenenfalls ein Nahtabdeckband 8 angeordnet wird, so entsteht ein Rohr 11 mit einer Metallschicht 1' und mindestens einer Folienschicht 5', 17'. Wenn gemäss dem Stande der Technik ein Folienstück einem Dosenmantel zugeführt wird, so muss das Folienstück von einer Folien-Vorratsrolle abgetrennt und je einzeln am Dosenmantel 24 platziert werden. Das Schneiden und Platzieren dünner Folien ist sehr schwierig. Die erfindungsgemässe Lösung mit dem kontinuierlichen Aufbringen des Folienbandes 5 und dem Schneiden der Folie zusammen mit der Metallschicht 1' führt zu einer wesentlich einfacheren Folienbeschichtung. Das Schneiden der Metallschicht 1' zusammen mit der Folie ist einfacher, weil die totale Mächtigkeit der Metallschicht 1' und mindestens einer Folienschicht 1', 17' genügend gross ist für einen einfachen Schneidvorgang.

Die geschnittenen und im Wesentlichen flachen Dosenmäntel 24 können nun direkt anschliessend oder aber nach einer Zwischenlagerung bzw. einem Transport zu Dosenkörpern ausgebildet werden. Aufgrund des flachen Zustandes ist das für eine Lagerung oder einen Transport nötige Volumen pro Dosenmantel 24 klein.

Gemäss Fig. 1 wird bei der Weiterbearbeitung der flach gedrückte Dosenmantel 24 mit mindestens einem Aufstosswerkzeug 28 einer Mantelformvorrichtung aufgestossen. In der schematisch dargestellten Ausführungsform werden von beiden offenen Stirnseiten des Dosenmantels 24 her Aufstosswerkzeuge 28 mit Einführkanten 28a in den Dosenmantel 24 eingeführt. Gegebenenfalls wird die gewünschte Querschnittsform direkt beim Aufstossen erzielt. Vorzugsweise aber wird in einem weiteren Schritt ein Aufweitungswerkzeug 29 eingesetzt, das den Umfang des Dosenmantels 24 erhöht und insbesondere am einen, vorzugsweise am unteren, Dosenende eine Querschnittsverengung vom aufgeweiteten zu einem kleineren Querschnitt ausprägt.

Fig. 4 zeigt den Aufweitungsvorgang in zwei Schritten. Nach dem Einführen einer an den Querschnitt des Dosenmantels 24 angepassten Einführstirn 29a in den Dosenmantel 24 bei einer ersten Stirnseite 24a wird das Aufweitungswerkzeug 29 mit einem Aufweitungsbereich 29b mit grösserem Querschnitt durch den Dosenmantel 24 bewegt, bis es eine Endposition bei einer zweiten Stirnseite 24b des Dosenmantels 24 erreicht. Der Aufweitungsbereich 29b ist so ausgeformt, dass der Dosenmantel 24 bei der zweiten Stirnseite 24b eine gewünschte Verengung 24c erhält, insbesondere mit einem bei Aerosoldosen üblichen Verengungsradius.

- 20 -

Um einen zum Befüllen bereiten Dosenkörper 30 zu erhalten, muss zumindest an einer Stirnseite 24a, 24b der Dosenmantel 24 mit einem Abschlusselement versehen werden. Bei Dosen wird zumindest ein Dosenboden 31b dicht mit dem Dosenmantel 24 verbunden. Bei Tuben wird ein Tuben-Abschlussteil 32 mit einem um eine Austrittsöffnung 32a angeordneten Gewinde 32 b festgesetzt. Weil mehr Dosen als Tuben hergestellt werden und ein Oberbegriff, wie beispielsweise Behälter, verwirrend wirkt, wird hier der Begriff Dose so weit verstanden, dass auch Tuben davon umfasst sind. Gemäss Fig. 1 und 5 werden die Abschlusselemente 31b, 32 in einem Übergabeschritt 33 von einem Vorratsbereich 34 einer Einsetzhalterung 35 übergeben. Die Einsetzhalterung bringt die Abschlusselemente 31b, 32 an die gewünschte Verbindungsstelle des Dosenmantels 24. Bei einer Schweissverbindung erzeugt eine Schweissvorrichtung 37 eine Schweissnaht beim Drehen des Dosenmantels 24 mittels eines Drehhalters 36. Es versteht sich von selbst, dass nebst den Schweissverfahren, insbesondere dem Laserschweissen, auch mechanische Verbindungsverfahren, wie etwa Bördel- bzw. Falzverfahren eingesetzt werden können. Gegebenenfalls wird das Abschlusselement 31b, 32 mit einer Klebeverbindung dicht mit dem Dosenmantel 24 verbunden.

Fig. 5 zeigt eine Bearbeitungsstation in der Form eines Drehtellers 38, wobei die Dosenmäntel 24 über einen Übergabeteller 39 auf den Drehteller 38 gelangen und die Dosenkörper 24' über einen weiteren Übergabeteller 39 vom Drehteller 38 weg zu einer Weiterführung gebracht werden.

Fig. 6a und 6b zeigen die Lichtleiter 40 mit denen der Schweissstrahl den Bearbeitungsstellen des Drehtellers 38 zugeführt wird. Die Drehhalter 36 sind an gegen die Dosenmäntel 24 pressbaren Armen 41 angeordnet. Die Einsetzhalterungen 35 sind vorzugsweise mit Drehantrieben verbunden, um beim Drehen geschlossene Schweissnähte erzielen zu können.

Fig. 7 zeigt anhand einer Detaildarstellung die wichtigsten Elemente eines Bearbeitungsplatzes zum Festsetzen eines ersten Abschlusselementes 31b, 32 am Dosenmantel 24. Wenn der Dosenboden 31b vom Doseninnern her an die Verengung 24c gedrückt wird, kann mit der Schweissvorrichtung 37 eine von der Seite her nicht einsehbare Verbindungsnaht 42 erzeugt werden. Um den Dosenboden 31b ohne grosse Hubbewegung zu positionieren, wird er gegebenenfalls von aussen an die Verengung 24c gepresst. Zum Festpressen sind die Arme 41 bzw. die Drehhalter 36 mit den Einsetzhalterungen 35 verbunden. Die Verbindung erfolgt über Verbindungsgestänge

- 21 -

43 mit nicht dargestellten Anpress- und Lösevorrichtungen. Der Dosenboden 31b ist im äusseren Randbereich an die Verengung 24c angepasst und weist im mittleren Bereich eine Wölbung gegen das Doseninnere hin auf.

5 Gemäss Fig. 8 wird an einem Dosenkörper 24' mit Dosenmantel 24 und eingesetztem Dosenboden 31b ein oberes Abschlusselement 31a mit dem Ventilsitz (valve adaptor) festgesetzt. Es versteht sich von selbst, dass das obere Abschlusselement anstelle des Ventilsitzes auch eine andere Öffnungsart, beispielsweise einen Hals mit Gewinde, umfassen kann. Die Vorrichtung zum Festsetzen des oberen Abschlusselementes ent-
10 spricht im Wesentlichen der Vorrichtung gemäss Fig. 7, wobei der Dosenkörper 24' von einer Dosenhalterung 44 gehalten und in Drehung versetzt wird und der Drehhalter 36 an das obere Abschlusselement 31a angepasst ist. Die vom Dosenboden 31b abgewandte erste Stirnseite 24a ist verengt, so dass ein erster Halsbereich 24a' mit abnehmendem Querschnitt entsteht. Der Umfang des oberen Abschlusselementes 31a ist
15 kleiner als der Umfang des Dosenkörpers 24' im zylindrischen Bereich. Weil zudem auf einen Falzbereich zum Ausbilden einer Bördel- bzw. Falzverbindung verzichtet werden kann, ist der Materialanteil des oberen Abschlusselementes 31a im Vergleich zu den bekannten Lösungen relevant kleiner. Die Verbindungsnaht 42 gewährleistet eine feste und dichte Verbindung zwischen dem ersten Halsbereich 24a' und dem oberen Ab-
20 schlusselement 31a, das im äusseren Randbereich einen an den ersten angepassten zweiten Halsbereich bildet.

Zum Verengen der offenen Stirnseite eines Dosenkörpers 24' kann ein bekanntes Verengungsverfahren wie etwa Stauch-Necking oder Spin-Flow-Necking durchgeführt werden.
25 Vorzugsweise aber wird wie in den Figuren 9a-d dargestellt ein auch unabhängig von den anderen Herstellungsschritten neues und erfinderisches Verfahren durchgeführt, bei dem ein zu verengender Dosenkörper 24', der sich entlang einer Längsachse 24d erstreckt und im zu verengenden Bereich kreisförmige Querschnitte aufweist, in zwei Bereichen gehalten wird. Beim ersten Bereich wird der Dosenkörper 24' von einer ersten Halterung 45 fest gehalten, so dass er von der ersten Halterung 45 um seine
30 Längsachse 24d in Drehung versetzbar ist. Zum Festhalten ist gegebenenfalls ein ringförmiges Klemmelement 45a vorgesehen, das insbesondere pneumatisch in Klemm- und Freigabeposition zu bringen ist. Es kann aber auch eine mechanische Klemmanordnung, beispielsweise mit mindestens drei gleichmässig um den Umfang
35 verteilten Klemmelementen 45a, vorgesehen werden. Der zweite Bereich liegt beim zu verengenden Dosenende bzw. bei der ersten Stirnseite 24a. Dort wird der Dosenkörper

- 22 -

24' von einer mitdrehenden zweiten Halterung gehalten, welche einen in Längsrichtung relativ zum Dosenkörper 24' bzw. zur ersten Halterung 45 verstellbaren Lagerteil 46 umfasst. Der verstellbare Lagerteil 46 wird zapfenförmig in den Dosenkörper 24' eingefügt und weist am gegen das Doseninnere gerichteten Ende eine ringförmige Umlenkante 46a auf, deren Aussendurchmesser an den Innendurchmesser der ersten
5 Stirnseite 24a angepasst ist.

Die gewünschte Verengung wird mit mindestens einer Verformungsfläche 47a erzielt, die in Achsrichtung mit einem kleinen Abstand an die Umlenkante 46a anschliesst und
10 radial gegen innen pressbar ist, wobei im Doseninnern radial innerhalb der Verformungsfläche 46a ein Freiraum 48 vorgesehen ist, so dass einer Verformung des Dosenmantels 24 bzw. der Dosenwand gegen innen nichts entgegen steht. Gegebenenfalls ist ein vom Lagerteil 46 ins Doseninnere vorstehender Abstützzapfen vorgesehen, dessen Durchmesser an die maximale Verengung angepasst ist, so dass die verengte
15 Stirnseite nach dem Verengen an diesem Zapfen gelagert ist. Die Verformungsfläche 47a wird vorzugsweise von der Aussenfläche einer Formrolle 47 gebildet. Für das Verengen ist ein optimales Zusammenwirken der Umlenkante 46a mit der Verformungsfläche 47a wichtig. Dazu werden die Krümmungsradien R1, R2 der einander zuge-
20 wandten Krümmungen der Umlenkante 46a und der Verformungsfläche 47a aufeinander abgestimmt. Gemäss einer Analogie zu Tiefziehverfahren, bei denen die Dosenwand um zwei ringförmige Kanten gezogen wird, entspricht der Krümmungsradius R1 dem Niederhalterradius und R2 dem Ziehradius. Der Spalt s zwischen der Umlenkante 46a und der Verformungsfläche 47a in Richtung der Dosenachse 24d ist auf die Mächtigkeit der Dosenwand abgestimmt und bleibt während der Verengung im Wesentlichen
25 konstant. Die mindestens eine Formrolle 47 ist in Achsrichtung in einer im Wesentlichen festen Lage relativ zum Lagerteil 46. Die mindestens eine Formrolle 47 wird zusammen mit dem Lagerteil 46 relativ zur ersten Halterung 45 axial bewegt.

Gemäss Fig. 9d sind in Umfangsrichtung des Dosenkörpers 24' vorzugsweise drei
30 Formrollen 47 gleichmässig beabstandet angeordnet, welche miteinander radial nach innen bis zu einem minimalen Dosenumfang 49 gepresst werden können. Es versteht sich von selbst, dass auch zwei oder mehr als drei Formrollen 47 angeordnet werden können. Wenn lediglich eine Formrolle 47 vorgesehen wird, so sind die auftretenden Verformungskräfte einseitig, was insbesondere gegen das Ende der Verformung prob-
35 lematisch ist.

- 23 -

Die Figuren 9a 9b und 9c zeigen eine fortlaufende Verengung anhand von fünf Situationen V0, V1, V2, V3, V4 mit zunehmend verengtem offenen Dosenende. Am Anfang V0 der Verengung sind die Formrollen 47 in Achsrichtung um einen Abstand a von der ersten Stirnseite beabstandet. Der Lagerteil 46 erstreckt sich in das Doseninnere über eine Ausdehnung des Anfangsabstandes a minus den Spalt s. Sobald ein kleiner Verengungsring ausgebildet ist, wie etwa in der Situation V1 dargestellt, erhält der Dosenmantel 24 eine erhöhte Stabilität gegenüber asymmetrischen bzw. unerwünschten Verformungen. Mit zunehmender Verengung, wie etwa in der Situation V2 erkennbar, wird die erste Stirnseite 24a immer mehr gegen die Umlenkkante 46a gezogen, bis sie gemäss V3 nur noch im Spalt s und gemäss V4 nicht mehr gehalten ist. Ein Endbereich bei der ersten Stirnseite 24a wird gegebenenfalls mit einem an die Verengung anschließenden Pressvorgang umgeformt. Eine vorteilhafte Umformung ist in der Figur 12 dargestellt.

Das beschriebene Verfahren und die beschriebene Anlage ermöglicht die effiziente Herstellung von verschiedenen Dosenkörpern und auch Tuben. Fig. 10a zeigt eine Aerosoldose 24' bei der an der verengten zweiten Stirnseite 24b des Dosenmantels 24 ein Dosenboden 31b mittels Laserschweissen festgesetzt ist. Bei der ersten Stirnseite 24a ist ein oberes Abschlusselement 31a mit Ventilsitz 50 mittels Laserschweissen festgesetzt. Der Dosenboden 31b und das obere Abschlusselement 31a kann je unabhängig vom Dosenmantel 24 hergestellt werden. Diese getrennt hergestellten Teile können andere Materialdicken und/oder Materialzusammensetzungen aufweisen, die für die jeweilige Funktion optimiert sind. Bei einem getrennt hergestellten oberen Abschlusselement 31a kann ein qualitativ hochstehender Ventilsitz 50 gewährleistet werden.

Fig. 10b zeigt eine Ausführungsform, bei der der Dosenmantel 24 mit einem Prägeverfahren speziell gestaltet ist. Weil das Material des Dosenmantels 24 eines erfindungsgemässen Dosenkörpers nicht durch Abstreckverfahren verhärtet ist, können die bekannten Prägeverfahren problemlos angewendet werden.

Fig. 11a und 11b zeigen Dosenkörper 24' bzw. Tuben mit einem am Dosenmantel 24 von innen bzw. aussen festgesetzten Tuben-Abschlussteil 32, welches um eine Austrittsöffnung 32a ein Gewinde 32 b für einen nicht dargestellten Deckel aufweist.

- 24 -

Fig. 12 zeigt einen Ausschnitt eines oberen Abschlusselementes 31a das über eine Schweisssnaht 42, vorzugsweise eine Laserschweisssnaht, mit einem Dosenmantel 24 verbunden ist. Der Dosenmantel 24 hat beispielsweise zumindest eine Innenbeschichtung 5' und ist an der ersten Stirnseite 24a nach aussen umgelegt. Das obere Abschlusselement 31a umfasst einen metallischen Innenteil 51 und einen Kunststoffbereich 52, der zumindest beim Ventilsitz 50 den Innenteil 51 wulstförmig umgibt. Der Metallteil ermöglicht die Schweisssnaht 42. Wenn der Kunststoffbereich 52 dicht an der Innenbeschichtung 5' anliegt, so kann gegebenenfalls verhindert werden, dass der Inhalt des Dosenkörpers mit einer metallischen Schicht in Kontakt gelangt.

Gemäss Fig. 13 ermöglicht der Kunststoffbereich 52 ein Einsetzen eines Ventils 53 ohne das gemäss dem Stande der Technik nötige Einlegen einer Dichtung 54. Der Kunststoffbereich 52 hat dazu einen verdickten Endrand an dem ein Ventil-Anschlussbereich umfassend festgeklemmt werden kann. Die Klemmzange 54 kann den Anschlussrand des Ventils 53 dicht an den Kunststoffbereich 52 pressen. Weil der metallische Innenteil 51 nicht mehr um 270° umgebogen werden muss, wird die Herstellung des Teiles 31a stark vereinfacht. Der metallische Innenteil 51 kann mit einem Spritzgusschritt mit dem Kunststoffbereich 52 versehen werden. Dieses zweikomponentige Abschlusselement 31a ist auch unabhängig vom beschriebenen Dosen-Herstellungsverfahren neu und erfinderisch.

Fig. 14 zeigt den unteren Endbereich eines Dosenkörpers 24', bei dem der Dosenboden 31b mit einer Schweisssnaht 42 an der zweiten Stirnseite 24b festgesetzt ist. Um die Schweisssnaht 42 und den eingesetzten Dosenboden 31b abzudecken, wird eine Bodenabdeckung 55 eingesetzt. Die Bodenabdeckung ist vorzugsweise aus Kunststoff und wird etwa am Dosenboden 31b festgesiegelt. Gegebenenfalls ist die zweite Stirnseite 24b so ausgebildet, oder am Dosenboden 31b angeordnet, dass die Bodenabdeckung 55 in einem Klemmsitz festgesetzt werden kann. In der dargestellten Ausführungsform ist der äussere Randbereich des Dosenbodens 31b umgelegt, um das Abstapeln von einem Dosenbodenstapel zu erleichtern. Der Rand des Dosenbodens 31b könnte auch nach unten umgelegt werden, um bei einer Innenbeschichtung zu verhindern, dass die metallische Randfläche 56 des Dosenbodens 31b mit dem Doseninhalt in Kontakt gelangt.

Fig. 15a zeigt einen Dosenmantel 24 mit ringförmigen Ausbuchtungen 60, die bei beiden Stirnseiten 24a und 24b radial nach aussen ausgebildet sind. Bei den

- 25 -

Ausbuchtungen entsteht gegen die jeweilige Stirnseite 24a, 24b hin eine Querschnittsverengung. Zum Ausbilden der Ausbuchtungen 60 werden beispielsweise zwei zusammenpassende Formrollen 61a und 61b innen und aussen am Dosenmantel 24 angeordnet. Während der Dosenmantel 24 an den Formrollen 61a und 61b vorbei
5 gedreht wird, kann die innere Formrolle 61a radial nach aussen gegen die äussere Formrolle 61b gepresst werden bis die gewünschte Ausbuchtung 60 gebildet ist. Mit einer Ausbuchtung 60 wird ohne Verengungsschritt an mindestens einer Stirnseite 24a, 24b des Dosenmantels 24 eine Schulter 60a bereitgestellt. Aufweitungen sind im Vergleich zu Verengungen wesentlich problemloser mit guter Qualität herzustellen. Mit
10 kleinem Aufwand wird eine Schulter 60a mit glatter Oberfläche erzielt.

Gemäss Fig. 15b werden bei den Ausbuchtungen 60 an die Schultern 60a Abschlusselemente, beispielsweise ein Dosenboden 31b oder ein oberes Abschlusselement 31a, gepresst. Mit einer Verbindungsnaht 42 in der Form einer Laserschweissnaht wird eine
15 feste und dichte Verbindung gebildet. Vorzugsweise wird zuerst der Dosenboden 31b festgeschweisst. Vor oder gegebenenfalls nach dem Festschweissen des oberen Abschlusselementes 31a kann der Dosenmantel 24 noch umgeformt werden, beispielsweise in dem der Dosenquerschnitt zumindest auf den Durchmesser der mindestens einen Ausbuchtung 60 aufgeweitet wird. Vor dem Festschweissen des oberen Ab-
20 schlusselementes 31a können zum Aufweiten des Dosenmantels 24 Formwerkzeuge, wie beispielsweise Rollen, in das Doseninnere eingeführt werden. Gegebenenfalls wird zur Aufweitung des Dosenquerschnittes auch ein Fluid unter Druck in das Doseninnere eingebracht und der Dosenmantel 24 in eine Innenform gedrückt.

25 Fig. 16 zeigt eine Aerosoldose 24', die unter Verwendung eines zylindrischen Dosenmantels 24 mit Ausbuchtungen 60 hergestellt wurde. An einer unteren Schulter 60a wurde ein Dosenboden 31b angeordnet. Der äussere Randbereich des Dosenbodens 31b ist an die Schulter 60a angepasst, so dass der äussere Rand des Dosenbodens 31b beim Zusammenpressen dicht an der Schulter 60a anliegt und somit eine präzise
30 und dichte Laserschweissnaht als Verbindungsnaht 42 ausgebildet werden kann. Der Dosenmantel 24 wird vor dem Aufsetzen des oberen Abschlusselementes 31a von einer ersten zylindrischen Form in eine zweite Form aufgeweitet. Dabei können beispielsweise gewünschte Oberflächenstrukturen erzielt werden. Zum Aufweiten des Dosenmantels 24 werden gegebenenfalls Formwerkzeuge, wie beispielsweise Rollen, in das
35 Doseninnere eingeführt. Vorzugsweise aber wird zur Aufweitung des Dosenquerschnittes ein Fluid unter Druck in das Doseninnere eingebracht und der Dosenmantel in

- 26 -

eine Innenform gedrückt, was beispielsweise aus den Patenten EP 853 513 B1, EP 853 514 B1 und EP 853 515 B1 bekannt ist. Die Ausbuchtung 60 an der oberen Stirnseite 24a wird vorzugsweise in der ursprünglichen Form belassen, so dass an die Schulter 60a ein kuppelförmiges oberes Abschlusselement 31a gepresst und mit einer Verbindungsnäht 42 festgeschweisst werden kann.

Das obere Abschlusselement 31a umfasst ein Ventil 62 von dem ein Schlauch 63 gegen den Dosenboden 31b führt und das über ein Austragsröhrchen 62a betätigt werden kann. Ein auf das Austragsröhrchen 62a gesteckter Austragsteil 65 ist in einer Kappe 66 gehalten. Um das Ventil 62 zu betätigen wird ein Betätigungsbereich 66a der Kappe 66 auf den Austragsteil 65 gedrückt. Dabei wird das Austragsröhrchen 62a nach unten gedrückt und damit das Ventil 62 geöffnet. Die Kappe 66 ist mit einem Einrastbereich 66b in einer entsprechenden Einrastform des Dosenmantels 24 gehalten. Die Einrastform des Dosenmantels 24 wird gegebenenfalls von der Ausbuchtung 60 oder einem verengten Bereich zwischen der Ausbuchtung 60 und dem ausgeweiteten Bereich des Dosenmantels 24 gebildet. Gegebenenfalls kann die Einrastform auch vom äusseren Rand des oberen Abschlusselementes 31a bzw. von der Verbindungsnäht 42 gebildet werden.

Die Kappe 66 überdeckt das obere Abschlusselement 31a und gewährleistet zusammen mit dem Dosenmantel 24, welcher vorzugsweise eine Dekorfolie umfasst, ein attraktives Erscheinungsbild, das dem einer einteiligen Aludose entspricht. Es sind auch Ausführungsformen möglich bei denen Dosenmantel 24 und Dosenboden einteilig ausgebildet sind, oder bei denen die Verbindungsnäht 42 zwischen Dosenmantel 24 und Dosenboden 31b von einer Bodenabdeckung überdeckt sind. Selbst wenn die Verbindungsnäht 42 beim Dosenboden sichtbar ist, ist sie als dünne Laserschweissnäht kaum erkennbar. Um eine Oxydation der Verbindungsnäht 42 zu verhindern, wird sie gegebenenfalls mit einer Beschichtung abgedichtet.

Um auch im Doseninnern eine durchgehende Innenbeschichtung zu gewährleisten, werden der Dosenmantel 24, der Dosenboden 31b und das obere Abschlusselement auf der Innenseite mit einer Schutzschicht, in der Form einer Folie oder einer Beschichtung, versehen. Bei den Verbindungsnähten 42 wird gegebenenfalls Dichtungsmaterial 67 ringförmig angeordnet, welches auch nach dem Ausbilden der Verbindungsnähte 42 eine durchgängige Dichtungsschicht gewährleistet. Damit die Laserschweissung nicht durch Beschichtungen gestört wird, können die aneinander

- 27 -

anliegenden Teile im Bereich der Lasernaht vor der Laserschweissung mit einem Laser zur Entfernung der Beschichtung behandelt werden. Die Innenbeschichtung wird dadurch nicht beeinträchtigt.

5 Fig. 17 zeigt den oberen Teil einer Aerosoldose 24', bei welcher der Dosenmantel 24 an einer verengten Stirnseite 24a mit einem kuppelförmigen oberen Abschlusselement 31a über die Verbindungsnaht 42 verbunden ist. Der Dosenmantel 24 wird gegebenenfalls vor dem Aufsetzen des oberen Abschlusselementes 31a von einer ersten zylindrischen Form in eine zweite Form aufgeweitet. Dabei können beispielsweise gewünschte
10 Oberflächenstrukturen erzielt werden. Das Abschlusselement 31a umfasst ein Ventil 62 von dem ein Schlauch 63 zum Dosenboden führt und das über ein Austragsröhrchen 62a betätigt werden kann. Der auf das Austragsröhrchen 62a gesteckte Sprühkopf 64 umfasst einen Austragskanal 64a und eine Hülle 64b. Die Hülle 64b erstreckt sich radial nach aussen und axial gegen das obere Abschlusselement 31a vorzugsweise soweit,
15 dass die Verbindungsnaht 42 im Wesentlichen überdeckt wird und somit das obere Abschlusselement 31a nicht sichtbar ist. Die Aerosoldose 24' tritt nur mit dem Dosenmantel, der eine Dekorschicht umfasst, und mit dem Sprühkopf 64 in Erscheinung.

20 Unabhängig von der genauen Ausbildung der verschweissten Teile, ist das Festschweissen eines oberen Abschlusselementes 31a mit dem Ventil 62 sehr vorteilhaft. Durch das Festschweissen des oberen Abschlusselementes 31a werden Mikroleckagen ausgeschlossen. Die Befüllung der Aerosoldose 24' erfolgt vor dem Aufsetzen des Sprühkopfes 64 durch Austragsröhrchen 62a.

25 FIG. 18a zeigt eine Trennvorrichtung 101 in der Form einer beidseits gelagerten drehbaren Welle mit Trennelementen 102. Die Trennelemente 102 können in gegenseitigen Abständen, die dem gewünschten Dosenumfang zugeordnet sind, positioniert werden. Wenn nun Flachmaterialtafeln aus Metall durch die
30 Trennvorrichtung 101 geführt werden, so entstehen Streifen 103 mit der Breite im Bereich des Dosenumfangs und der Länge von mindestens einer Dosenmantel-Höhe.

Fig. 18b zeigt einen Vorrichtungsteil zum Anbringen von Folien auf beiden Seiten der Streifen 103. Die Streifen 103 werden im Wesentlichen direkt aneinander anschliessend
35 entlang einer Bearbeitungsachse bewegt. Über den Streifen 103 ist eine Rolle 104 mit einer Innenfolie 105 angeordnet und unter den Streifen 103 eine Rolle 104 mit der

- 28 -

Dekorfolie 106. Die Streifen 103 werden mit einer Heizvorrichtung 107 auf eine zum Festsiegeln der Folien 105, 106 nötige Temperatur erwärmt. Zwei Anpressrollen 108 und je eine Siegelschicht auf den Folien 105 und 106 gewährleisten eine feste Verbindung der Folien 105 und 106 mit den Streifen 103. Um die beschichteten Streifen
5 getrennt weiter behandeln zu können ist eine Folientrenneinrichtung 109 vorgesehen, welche die Folien 105 und 106 zwischen den Streifen 103 mechanisch oder gegebenenfalls mit Wärme trennt.

Fig. 18c zeigt einen Anlageteil der aus Streifen 103 mit einer Trennvorrichtung 101
10 Abschnitte 110 schneidet und diese in einer ersten Umformvorrichtung 111a in flachgedrückte Dosenmäntel 112 umformt.

Bei der Ausführung gemäss Fig. 20 hat der flachgedrückte Dosenmantel 112 im Bereich der Mittellinie eine Vertiefung 112a, beidseits davon zwei flache Mittelbereiche
15 112b, anschliessend je einen Krümmungsbereich 112c und zwei flache Randbereiche 112d, welche auf die flachen Mittelbereiche 112b gedrückt werden können. Bei den zusammen gepressten Stirnseiten 112e wird der Dosenmantel mittels einer Laserschweissung geschlossen.

20 Gemäss Fig. 21 wird im Bereich der Vertiefung 112a des flachgedrückten Dosenmantels 112 ein Abdeckband 113 angeordnet. Das Abdeckband 113 wird von einer Zuführvorrichtung 114, vorzugsweise direkt nach oder mit dem Zuführen der Innenfolie 105, auf die Innenfolie 105 aufgelegt.

25 Fig. 19 zeigt eine Ausführung bei der die flachgedrückten Dosenmäntel 112 kontinuierlich als Bandmaterial geformt und anschliessend auch geschweisst werden, so dass das Abtrennen einzelner Dosenmäntel 112 erst am Schluss erfolgt. Von einer Flachmaterialrolle 115 wird bandförmiges Flachmaterial 116 über eine Zuführeinrichtung 117 einer Einschneideinrichtung 118 zugeführt. Die
30 Einschneideinrichtung 118 bildet am bandförmigen Flachmaterial senkrecht zur Bandachse zwei Einschnitte 118e. Bei der Umformung in die flachgedrückte Mantelform gelangen diese Einschnitte 118e in die beiden Krümmungsbereiche 112c, so dass beim Abtrennen der Dosenmantelabschnitte das Abtrennen des Flachmaterials nur noch im flachen Bereich zwischen den Krümmungsradien nötig ist. Wenn das Abtrennen auch in
35 den Krümmungsbereichen durchgeführt werden müsste, so würden beim schneidenden Abtrennen Falten entstehen, die nicht mehr vollständig ausgeglättet werden könnten.

Im anschliessenden Vorrichtungsteil werden Folien auf beiden Seiten des Flachmaterials 116 angebracht. Das bandförmige Flachmaterial 116 wird entlang einer Bearbeitungsachse bewegt. Über dem Flachmaterial 116 ist eine Rolle 104 mit einer Innenfolie 105 angeordnet und unter dem Flachmaterial 116 eine Rolle 104 mit der Dekorfolie 106. Das Flachmaterial 116 wird mit einer Heizvorrichtung 107 auf eine zum Festsiegeln der Folien 105, 106 nötige Temperatur erwärmt. Zwei Anpressrollen 108 und je eine Siegelschicht auf den Folien 105 und 106 gewährleisten eine feste Verbindung der Folien 105 und 106 mit dem Flachmaterial 116.

Das beidseits beschichtete Flachmaterial 116 wird in einer zweiten Umformvorrichtung 111b quer zur Bandachse kontinuierlich in eine flachgedrückte geschlossene Form umgeformt, welche im Querschnitt der Ausführung gemäss Fig. 20 entspricht. Die zweite Umformvorrichtung 111b umfasst beispielsweise nacheinander Rollenpaare, welche die seitlichen Randbereiche des Flachmaterials 116 gegen die Mitte hin mehr und mehr umlegen. Fig. 19b zeigt ein Beispiel eines Rollenpaares 119. Vor dem Umlegen der seitlichen Randbereich wird in der Mitte des Flachmaterials 116 mittels eines zusammenwirkenden Formrollenpaares die Vertiefung 112a ausgebildet.

Gemäss Fig. 18d wird von der ersten Umformvorrichtung Flachmaterial in der Form von Abschnitten mittels einer Umformform 120 und einem entsprechenden ersten Umformwerkzeug 121 u-förmig umgeformt, mit der Vertiefung 112a. Mittels zwei von der Seite her wirkenden weiteren Umformwerkzeugen 122 die seitlichen Randbereiche vollständig umgelegt. Um den mittleren Bereich flach zu drücken, wird nochmals mit einem ersten nicht dargestellten Umformwerkzeug ohne Vertiefungsvorsprung und mit kleinerer Breite auf den Mantelabschnitt gedrückt.

Die Laserschweissung der Dosenlängsnaht erfolgt am flachgedrückten Dosenmantel-Band im Wesentlichen gleich, wie an den einzelnen Dosenmänteln. Die einzelnen Dosenmäntel werden vorzugsweise direkt aneinander anschliessen einer Schweissvorrichtung zugeführt, so dass die Schweissvorrichtung die Schweissnaht wie bei einem Dosenmantel-Band im Wesentlichen kontinuierlich ausbilden kann.

Fig. 22 und 23 zeigen eine erste Schweissvorrichtung 123 zum Laserschweissen der Dosenlängsnaht 124 bei den zusammen gepressten Stirnflächen 112e eines flachgedrückten Dosenmantels 112. Die miteinander zu verbindenden seitlichen

- 30 -

Randbereiche 125 des Flachmaterials liegen beidseits der Vertiefung 112a je auf einem als Führungsteilfläche 112b wirkenden flachen Mittelbereich der Innenberandung des Dosenmantels auf. In der dargestellten Ausführungsform sind die beiden Führungsteilflächen 112b an der Innenseite des Dosenmantels ausgebildet.

5

Der Dosenmantel 112 weist eine geschlossene flachgedrückte Form auf, wobei die aneinander anliegenden ebenen Teilflächen beim Schweissen über Krümmungsbereiche 112c miteinander verbunden sind. Ein Randbereich 125 wird von einer der beiden seitlichen Anpressrollen 126 mittels einer Anpresseinrichtung 127 gegen den anderen Randbereich 125 gepresst, wodurch das Zusammenpressen der Stirnflächen 112a gewährleistet ist. Damit die beiden an einen gemeinsamen Anschlag gepressten Randbereiche 125 an Führungsteilflächen 112b gehalten werden können, sind Halterollen 128 so angeordnet, dass sie die beiden Randbereiche 125 bei den Stirnflächen 112e an den Führungsflächen 112b halten. Eine der beiden Halterollen 128 wird von einer Anpresseinrichtung 127 gegen den einen Randbereich 125 gepresst. Der flachgedrückte Dosenmantel 112 wird im Bereich der Halterollen 128 von einer Tragrolle 132 getragen. Die andere Halterolle 128 wird von einer Einstelleinrichtung in einem einstellbaren Abstand zum anderen Randbereich 125 gehalten. Die Schweissung wird mit einem Laserstrahl 130 aus einer Laserquelle 131 erzielt.

20

Um eine Beeinträchtigung der Dekorfolie 106 beim Schweissen der Längsnaht 124 zu verhindern, kann die Dekorfolie 106 so auf dem Flachmaterial 116, 103 angeordnet werden, dass sie beim einen Randbereich 125 nicht bis zur Stirnfläche 112e reicht und beim anderen Randbereich 125 aber über die Stirnfläche 112e vorsteht. Der vorstehende Folienbereich 106a wird in einem Randbereich des Flachmaterials 116, 103 nicht an diesem fest gesiegelt, so dass dieser freie Folienrand 106a vor dem Ausbilden der Längsnaht 124 aus dem Bereich der Längsnaht 124 weg umgelegt werden kann. Nach dem Schweissvorgang kann der freie Folienrand 106a gemäss Fig. 25 über die Längsnaht 124 gelegt und fest gesiegelt werden. Dadurch wird die Längsnaht 124 aussen vollständig abgedeckt.

30

Eine im Bereich der Schweissnaht 124 beschädigte Innenfolie 105 wird mit Hilfe des Abdeckbandes 113 abgedeckt, so dass ein vollständiger Korrosionsschutz gewährleistet ist. Beim Schweissvorgang gewährleistet ein kleiner Freiraum 129 zwischen den Stirnseiten 112e und dem Abdeckband 113, dass dieses beim Schweissen nicht beeinträchtigt wird. Nach dem Schweissvorgang kann die Vertiefung

35

- 31 -

112a mit dem Abdeckband 113 gegen die Schweissnaht 124 gedrückt und dort so fest
gesetzt werden, dass es beidseits an der intakten Innenfolie 105 fest gesiegelt ist. Weil
das Abdeckband auf der Seite die der Innenfolie 105 in der Vertiefung 112a zugewandt
ist keine Siegelschicht umfasst, kann sie an die Innenfolie 105 bei der Längsnaht 124
5 übertragen werden.

Fig. 24 zeigt nebst der Halterolle 128 und der Tragrolle 132 Führungseinrichtungen
133. Das in Fig. 25 dargestellte Festsiegeln des vorstehenden Folienbereiches 106a
und des Abdeckbandes 113 wird mit zwei Pressrollen 134 erzielt. Die zum Siegeln
10 nötige Wärme stammt gegebenenfalls von der Längsnaht 124, oder wird von aussen
zugeführt. Bei einer Anlage mit einem Dosenmantel-Band werden die Dosenmantel-
Abschnitte in einer Abtrennvorrichtung 135, vorzugsweise mit umlaufenden
Schneidkanten abgetrennt. Die geschlossenen flachgedrückten Dosenmäntel 112'
gelangen beispielsweise oben in eine Konditioniervorrichtung 136, wo sie während einer
15 vorgegebenen Verweilzeit mittels zugeführter Warmluft 137 so lange warm gehalten
werden, wie dies für eine dauerhafte Verbindung zwischen dem metallischen
Flachmaterial und der Dekorfolie 106 bzw. der Innenfolie 105 nötig ist. Die unten
ausgetragenen geschlossenen flachgedrückten Dosenmäntel 112' direkt, nach einer
Lagerung oder nach einem Transport zur Herstellung von Dosenkörpern verwendet
20 werden.

Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Merkmale zu verschiedenen Aus-
führungsformen kombiniert werden können und dass die beschriebenen neuen und er-
finderische Lösungen auch unabhängig von den vorliegenden Patentansprüchen bean-
25 sprucht werden können. Auch wenn ein Dosenmantel nicht als Rohrabschnitt hergestellt
wird, ist das beschriebene neue Verengungsverfahren und das neue obere Ab-
schlusselement mit dem metallischen Innenteil 51 und dem Kunststoffbereich 52 an
dem das Ventil festgeklemmt wird, neu und erfinderisch. Ebenfalls unabhängig vom
Verfahren mit dem der Dosenmantel 24 hergestellt wird, ist das Festschweissen eines
30 Abschlusselementes 31a mit dem Ventil 62 und eine so hergestellte Aerosoldose neu
und erfinderisch.

- 32 -

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Herstellen eines Dosenkörpers (24'), bei welchem Verfahren ein geschlossener Dosenmantel (24) mit einer Schweissnaht (11a), die sich über die gesamte Höhe des Dosenmantels (24) erstreckt, bereitgestellt und am Dosenmantel (24) ein Abschlusselement (31b, 32, 31a) angeordnet wird **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend von einem Metallband (1) mit zumindest einem Umformschritt und einem Schweisssschritt ein in Umfangsrichtung geschlossenes Rohr (11), das
- 10 gegebenenfalls aus direkt aneinander anschliessenden Abschnitten (112) besteht, gebildet wird, beim Schweisssschritt eine Schweissnaht (11a, 124) in Rohrlängsrichtung im Wesentlichen kontinuierlich geschweisst wird und vom entstehenden Rohr (11) Rohrabschnitte mit der Länge einer gewünschten Dosenhöhe als Dosenmäntel (24) weiter bearbeitet werden.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der nachfolgenden Merkmale vorgesehen ist
- a) die Schweissnaht (11a, 124) wird an einem flachgedrückten Rohr (11) ausgebildet,
- 20 b) das entstehende Rohr (11) wird flachgedrückt und vom flachgedrückten Rohr (11) werden Rohrabschnitte abgetrennt,
- c) die Schweissnaht (11a, 124) wird mittels Laserschweissen gebildet und
- d) die Schweissnaht (11a, 124) wird als stumpfe bzw. gestossene Verbindung ausgebildet.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bilden des Rohres (11) das Metallband (1) in seiner Längsrichtung durch eine Umformeinrichtung (13) und an einer Schweissvorrichtung (37) vorbei bewegt wird, wobei die Umformeinrichtung (13) das Metallband (1) kontinuierlich so umformt, dass die bei-
- 30 den Seitenränder (1a, 1b) miteinander in Kontakt gelangen, und die Schweissvorrichtung (37) diese Seitenränder (1a, 1b) mit einer Schweissnaht (11a) verbindet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Herstellen eines Rohres (11), das aus direkt aneinander anschliessenden Abschnitten (112) besteht, das Metallband (1) in Abschnitte (110) geschnitten wird, die Abschnitte
- 35

- 33 -

(110) vor der Laserschweissung mittels einer Umformform (120) und Umformwerkzeugen (121, 122) in eine geschlossene flachgedrückte Form gebracht werden, die flachgedrückten Abschnitte (112) direkt aneinander anschliessend aufgereiht werden und die Schweissnaht über die aneinander anschliessenden flachgedrückten Abschnitte (112) ausgebildet wird.

5
10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dekorfolie (17') nach oder gegebenenfalls vor dem Umformen und Schweissen auf die Aussenseite des Metallbandes (1), aufgebracht wird, vorzugsweise durch das Zuführen eines Folienbandes (17).

15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Folienband (5) in Längsrichtung des Metallbandes (1) auf das flache Metallband (1) aufgelegt und mittels einer Siegelverbindung festgesetzt wird, um eine innere Schutzschicht (5') zu bilden, wobei gegebenenfalls ein Nahtabdeckband (8) auf das Folienband (5) aufgelegt und nach dem Schweisssschritt an den Bereich der Schweissnaht (11a) angelegt wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abtrennen von Rohrabschnitten ein Schneidvorgang mit einer Schneidkante (25) durchgeführt wird, wobei die Schneidkante (25) während des Schneidvorganges gegebenenfalls mit dem entstehenden Rohr (11) mitbewegt und nach dem Abtrennen eines Rohrabschnittes zurückgestellt wird, vorzugsweise aber fest platziert ist und sich das Rohr (11) bei der Fixierung durch die Schneidkante (25) in einem Durchbiegbereich durchbiegen kann um den zurückgehaltenen Vorschub als Durchbiegverlängerung im Durchbiegbereich aufzunehmen.

30 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am flachen Metallband (1) Einschnitte (118e) ausgebildet werden, welche nach dem Umformen und Flachdrücken in Krümmungsbereichen (112c) zwischen flachen Bereichen (112b, 112d) angeordnet sind, wobei der Schneidvorgang in den flachen Bereichen (112b, 112d) zwischen den Einschnitten (118e) durchgeführt wird.

35 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Dosenmäntel (24) von einer Mantelformvorrichtung (28, 29) so umgeformt werden,

- 34 -

dass eine kreiszylindrische Querschnittsform erzielt wird, wobei vorzugsweise ein Aufweitungsschritt durchgeführt wird, der den Umfang des Dosenmantels (24) erhöht und insbesondere am einen, vorzugsweise am unteren, Dosenende (24b) eine Querschnittsverengung vom aufgeweiteten zu einem kleineren Querschnitt ausprägt, wobei die Querschnittsverengung (24c) gegebenenfalls mit einem Krümmungsradius ausgebildet wird, der einer bei Aerosoldosen im Übergang von der Dosenwand zum Dosenboden (31b) gängigen Formgebung entspricht.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest bei einer Stirnseite eines kreiszylindrischen Dosenmantels (24) eine ringförmige Ausbuchtung (60) radial nach aussen ausgeprägt wird, wobei der Dosenmantel (24) bei der Ausbuchtung (60) gegen die Stirnseite hin eine Querschnittsverengung aufweist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer unteren Stirnseite (24b) des Dosenmantels (24) ein Dosenboden (31b) mittels einer Umfangsschweissung dicht mit dem Dosenmantel (24) verbunden wird, wobei der Dosenboden (31b) an die Verengung (24c) des Dosenmantels (24) angelegt und in dieser Lage eine Schweissverbindung ausgebildet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer oberen Stirnseite (24a) des Dosenmantels (24) mindestens ein Verengungsschritt, durchgeführt wird, wobei anschliessend an das Verengen gegebenenfalls ein Ventilsitz ausgebildet wird, vorzugsweise wird aber ein Abschlusselement (31a) mit dem Ventilsitz am oberen verengten Ende dicht mit dem Dosenmantel (24) verbunden, gegebenenfalls über eine Falzverbindung, vorzugsweise aber über eine Schweiss-, insbesondere über eine Laserschweissverbindung.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim mindestens einen Verengungsschritt der zu verengende Dosenkörper (24') in zwei Bereichen gehalten wird, wobei der Dosenkörper (24') beim ersten Bereich von einer ersten Halterung (45) fest gehalten wird, so dass er von der ersten Halterung (45) um seine Längsachse (24d) in Drehung versetzbar ist, der zweite Bereich beim zu verengenden Dosenende liegt, wo der Dosenkörper (24') von einer mitdrehenden zweiten Halterung gehalten wird, welche einen in Längsrichtung relativ zum Dosen-

- 35 -

körper verstellbaren Lagerteil (46) mit einer am gegen das Doseninnere gerichteten Ende ausgebildeten ringförmigen Umlenkkante (46a) umfasst und die Verformung erzielt wird mit mindestens einer Verformungsfläche (47a), die in Achsrichtung an die Umlenkkante (46a) in einem Abstand (a) anschliesst und radial gegen innen pressbar ist, wobei im Doseninnern radial innerhalb der Verformungsfläche (47a) ein Freiraum (48) vorgesehen ist, so dass einer Verformung des Dosenmantels (24) gegen innen nichts entgegen steht.

14. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Dosenmantel (24) bei beiden Stirnseiten (24a, 24b) je eine ringförmige Ausbuchtung (60) radial nach aussen ausgeprägt wird, der Dosenmantel (24) bei den Ausbuchtungen (60) gegen die jeweilige Stirnseite (24a, 24b) hin eine Querschnittsverengung aufweist, an einer Stirnseite (24b) der Dosenboden (31b) und an der anderen Stirnseite (24a) ein oberes Abschlusselement (31a) an den Verengungen festgeschweisst wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bodenabdeckung (55) so eingesetzt wird, dass die Verbindung des Dosenmantels (24) mit dem Dosenboden (31b) durch diese abgedeckt ist.

16. Verfahren zum Festsetzen eines Ventiles an einem Dosenmantel (24), welcher vorzugsweise nach einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 15 hergestellt ist, **gekennzeichnet** durch einen Schweissschritt bei dem ein oberes Abschlusselement (31a) mit dem Ventil (62) mittels Laserschweissen am Dosenmantel (24) befestigt wird.

17. Verfahren zum Verengen der offenen Stirnseite (24a) eines Dosenkörpers (24'), **gekennzeichnet** durch mindestens einen Verengungsschritt bei dem ein zu verengender Dosenkörper (24'), der sich entlang einer Achse (24d) erstreckt in zwei Bereichen gehalten wird, wobei der Dosenkörper (24') beim ersten Bereich von einer ersten Halterung (45) fest gehalten wird, so dass er von der ersten Halterung (45) um seine Längsachse (24d) in Drehung versetzbar ist, der zweite Bereich beim zu verengenden Dosenende liegt, wo der Dosenkörper (24') von einer mitdrehenden zweiten Halterung gehalten wird, welche einen in Längsrichtung relativ zum Dosenkörper (24') verstellbaren Lagerteil (46) mit einer am gegen das Doseninnere gerichteten Ende ausgebildeten ringförmigen Umlenkkante (46a) umfasst und die

- 36 -

Verformung erzielt wird mit mindestens einer Verformungsfläche (47a), die in Achsrichtung in einem Abstand (a) an die Umlenkkante (46a) anschliesst und radial gegen innen pressbar ist, wobei im Doseninnern radial innerhalb der Verformungsfläche (47a) ein Freiraum (48) vorgesehen ist, so dass einer Verformung der Dosenwand gegen innen nichts entgegen steht.

- 5
18. Vorrichtung zum Herstellen eines Dosenkörpers (24') mit einer Einrichtung zum dichten Verbinden eines mit einer Schweissnaht (11a, 124) geschlossenen Dosenmantels (24) mit einem stirnseitig am Dosenmantel (24) festsetzbaren
- 10 Abschlusselement (31b, 32, 31a), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Zuführanordnung zum Zuführen eines Metallbandes (1), mindestens eine Umformeinrichtung (13) zum Umformen des Metallbandes (1) in die Form eines geschlossenen Rohres (11), gegebenenfalls bestehend aus direkt aneinander anschliessenden Abschnitten (112), eine Schweissvorrichtung (37) zum im
- 15 Wesentlichen kontinuierlichen Verschweissen des geformten Rohres (11) und eine Trennvorrichtung (25), die vom Rohr (11) geschlossene Dosenmäntel (24) abtrennbar macht, umfasst.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umform-
- 20 einrichtung (13) das Metallband (1) kontinuierlich um eine parallel zum Metallband (1) verlaufende Achse so umformt, dass die beiden Seitenränder (1a, 1b) miteinander in Kontakt gelangen, und die Schweissvorrichtung (37) diese Seitenränder (1a, 1b) mit einer Schweissnaht (11a) verbindet und die Trennvorrichtung (25) vorzugsweise eine Schneidkante (25) umfasst, welche während des Schneidvorganges gegebenenfalls mit dem entstehenden Rohr (11) mitbewegt und nach dem Abtrennen eines Rohrabschnittes zurückgestellt wird, insbesondere aber fest platziert ist und sich das Rohr (11) bei der Fixierung durch die Schneidkante (25) in einem Durchbiegbereich durchbiegen kann, um den zurückgehaltenen Vorschub als Durchbiegeverlängerung im Durchbiegbereich aufzunehmen.
- 25
- 30
20. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweissvorrichtung (37) so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie die Schweissnaht (11a, 124) an einem flachgedrückten Rohr (11), gegebenenfalls bestehend aus direkt aneinander anschliessenden flachgedrückten Abschnitten
- 35 (112), schweisssbar macht.

- 37 -

21. Dosenkörper (24') mit einem mittels einer Schweissnaht (11a) geschlossenen Dosenmantel (24) an dem stirnseitig ein Abschlusselement (31b, 32, 31a) festgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosenkörper (24') mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16 hergestellt ist.
- 5
22. Dosenkörper (24') mit einem geschlossenen Dosenmantel (24) an dem stirnseitig ein Abschlusselement (31a) mit einem Ventilsitz (50) festgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlusselement (31a) über eine Schweissnaht (42) mit dem Dosenmantel (24) verbunden ist und einen metallischen Innenteil (51) sowie einen Kunststoffbereich (52) umfasst, der zumindest beim Ventilsitz (50) den metallischen Innenteil (51) wulstförmig umgibt.
- 10
23. Dosenkörper (24') mit einem geschlossenen Dosenmantel (24) an dem stirnseitig ein oberes Abschlusselement (31a) mit einem Ventil festgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Abschlusselement (31a) über eine Schweissnaht (42) mit dem Dosenmantel (24) verbunden ist.
- 15

1/13

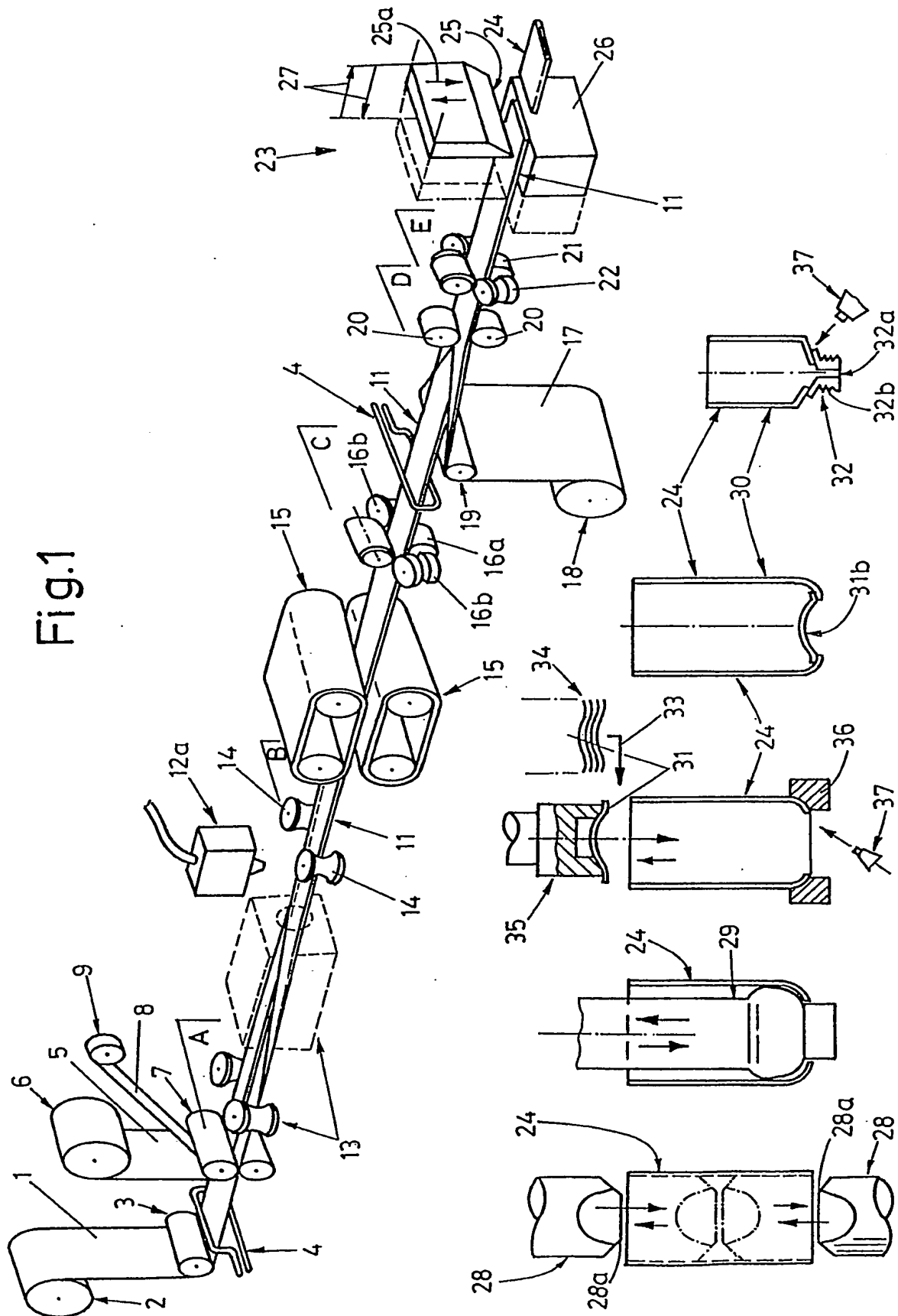


Fig.1

Fig. 2a

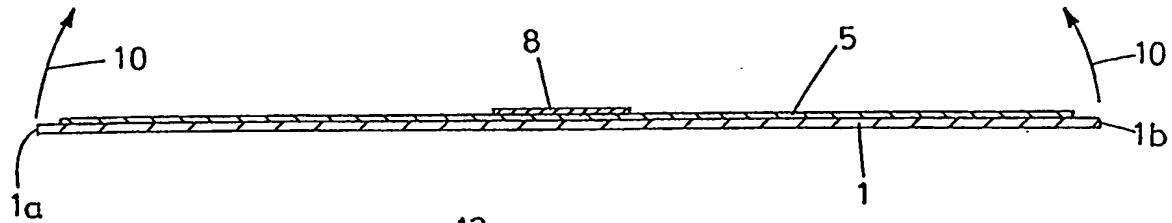


Fig. 2b

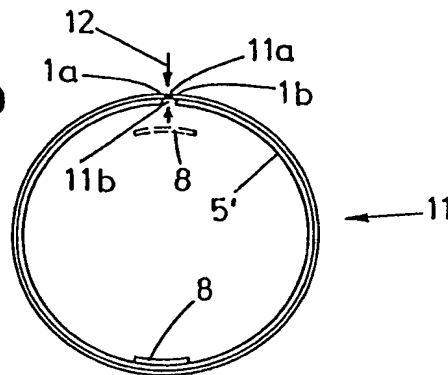


Fig. 2c

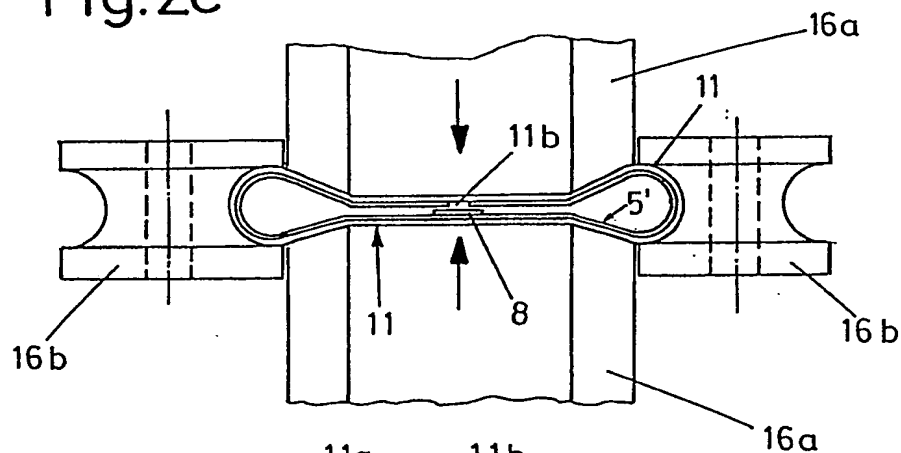


Fig. 2d

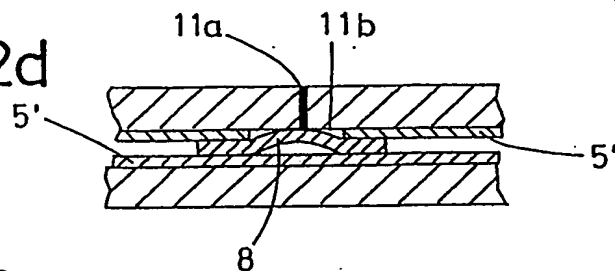
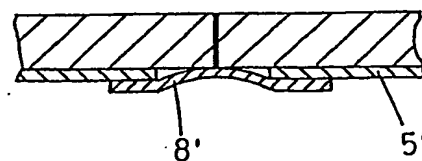
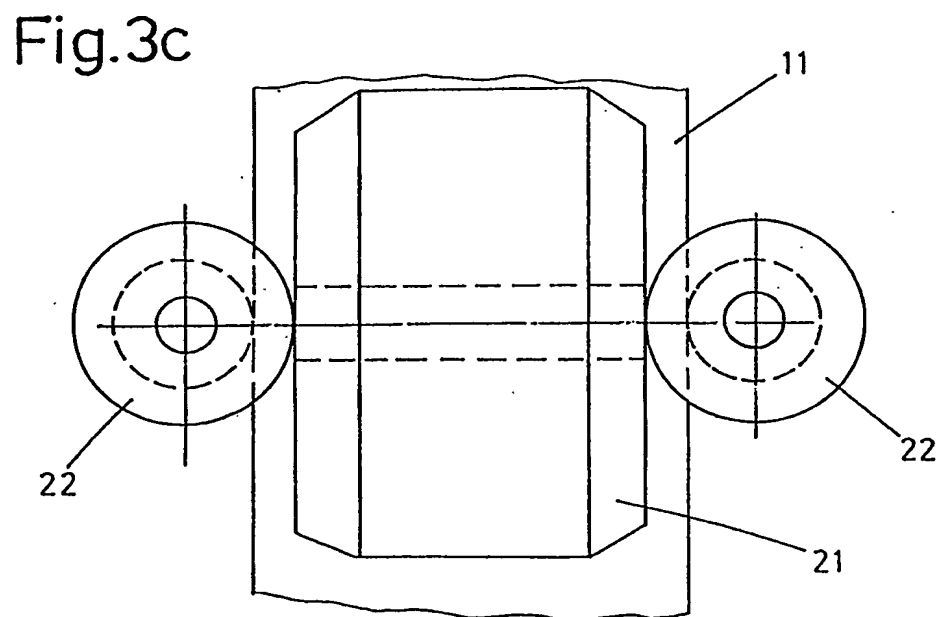
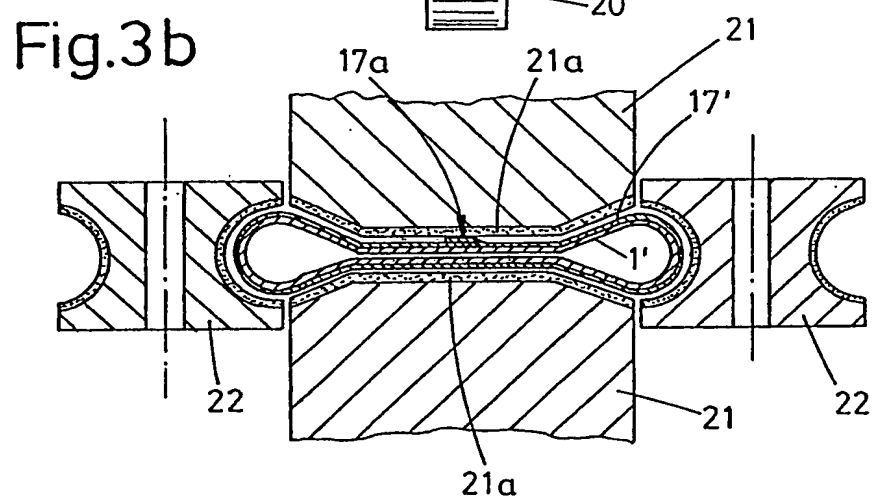
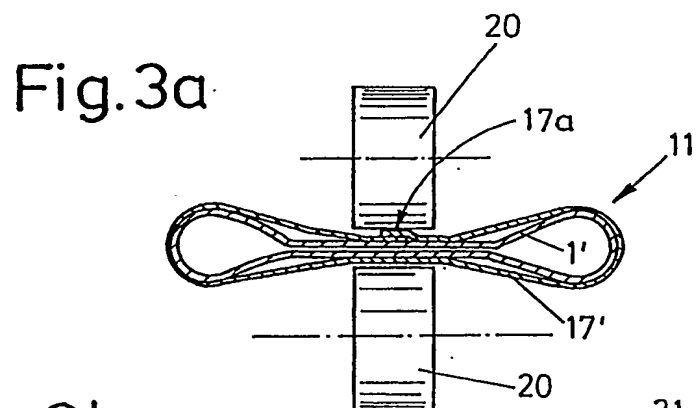
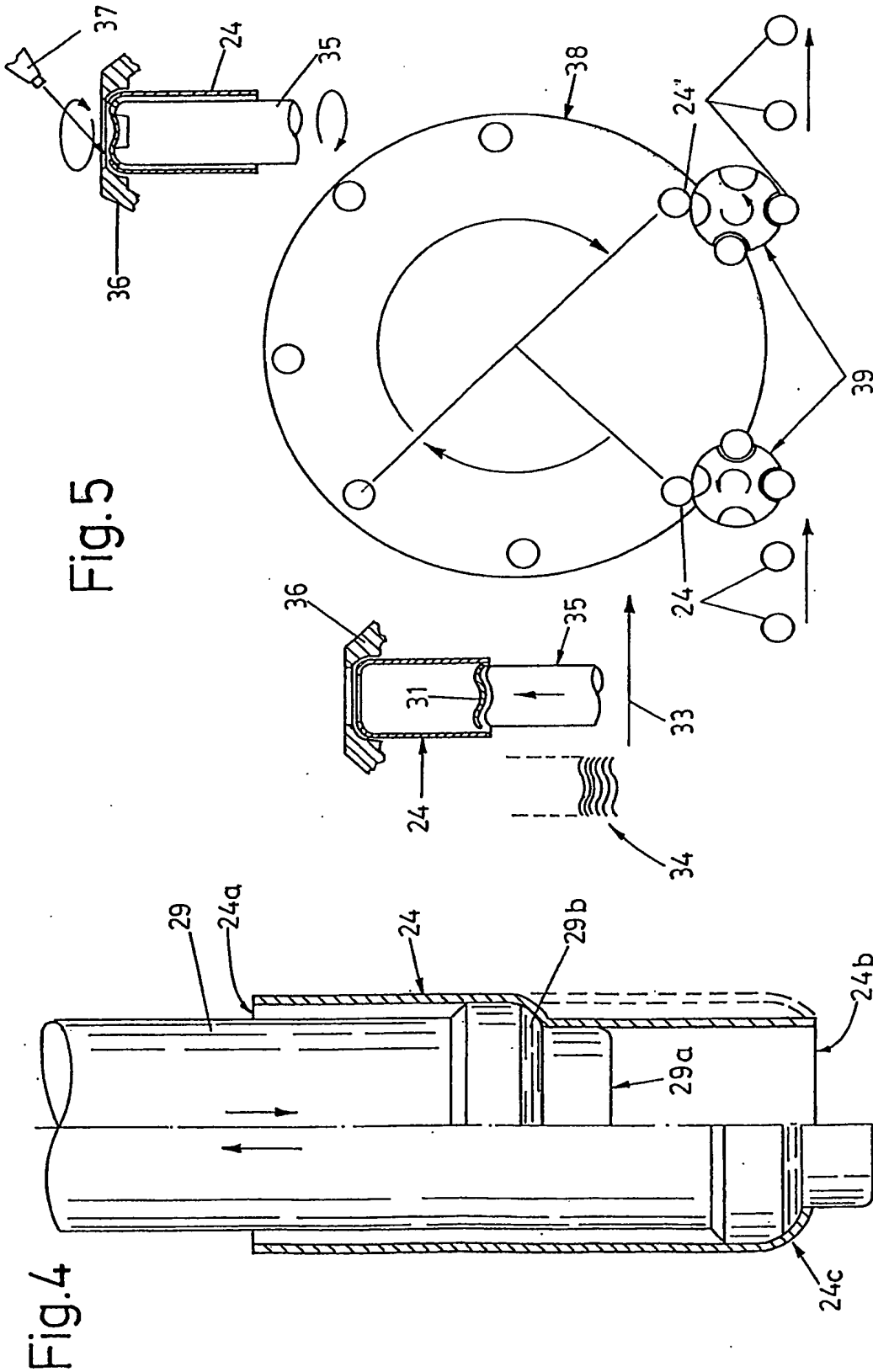


Fig. 2e







5/13

Fig.6a

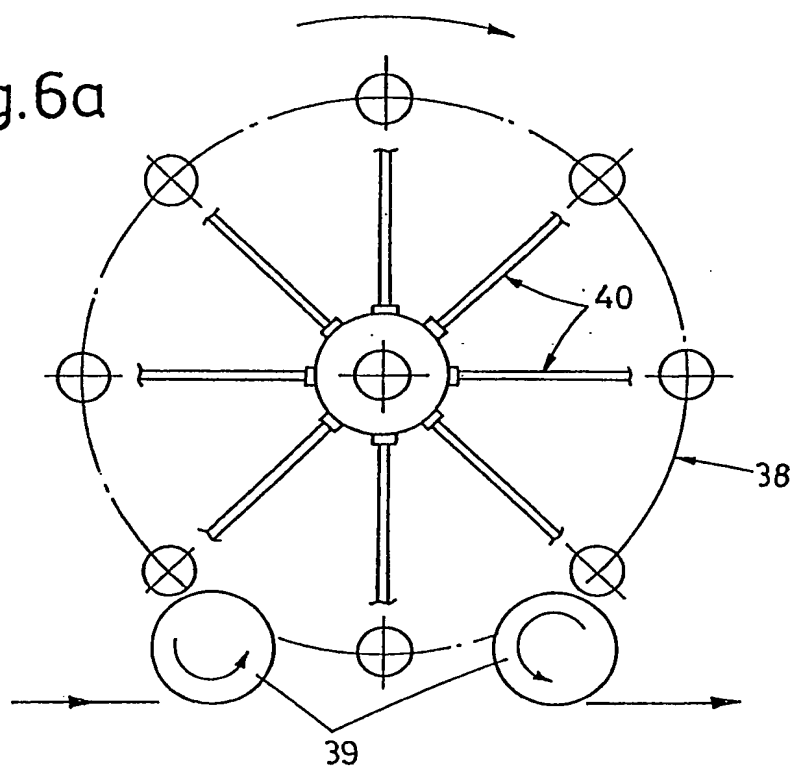
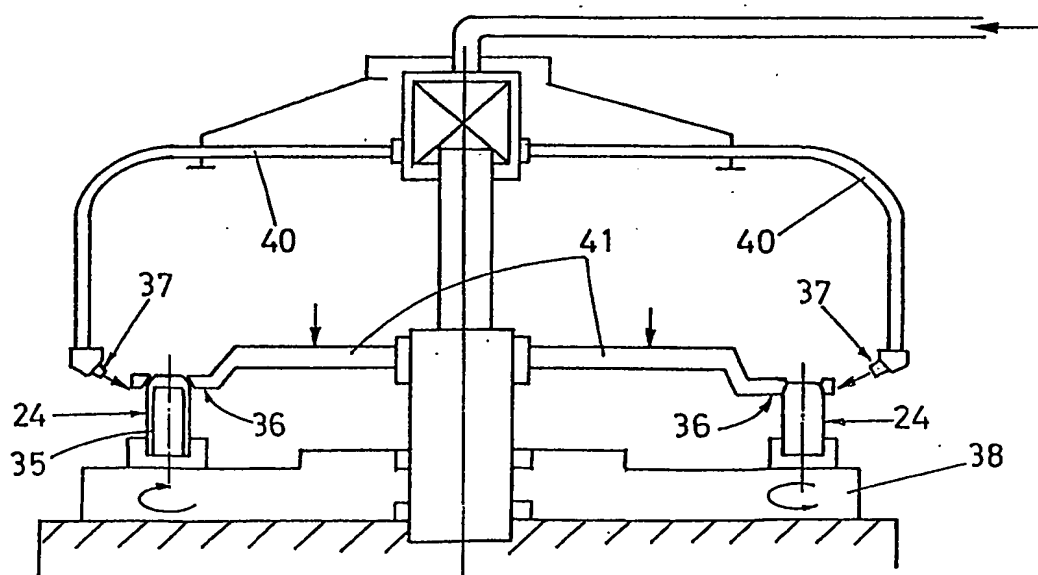
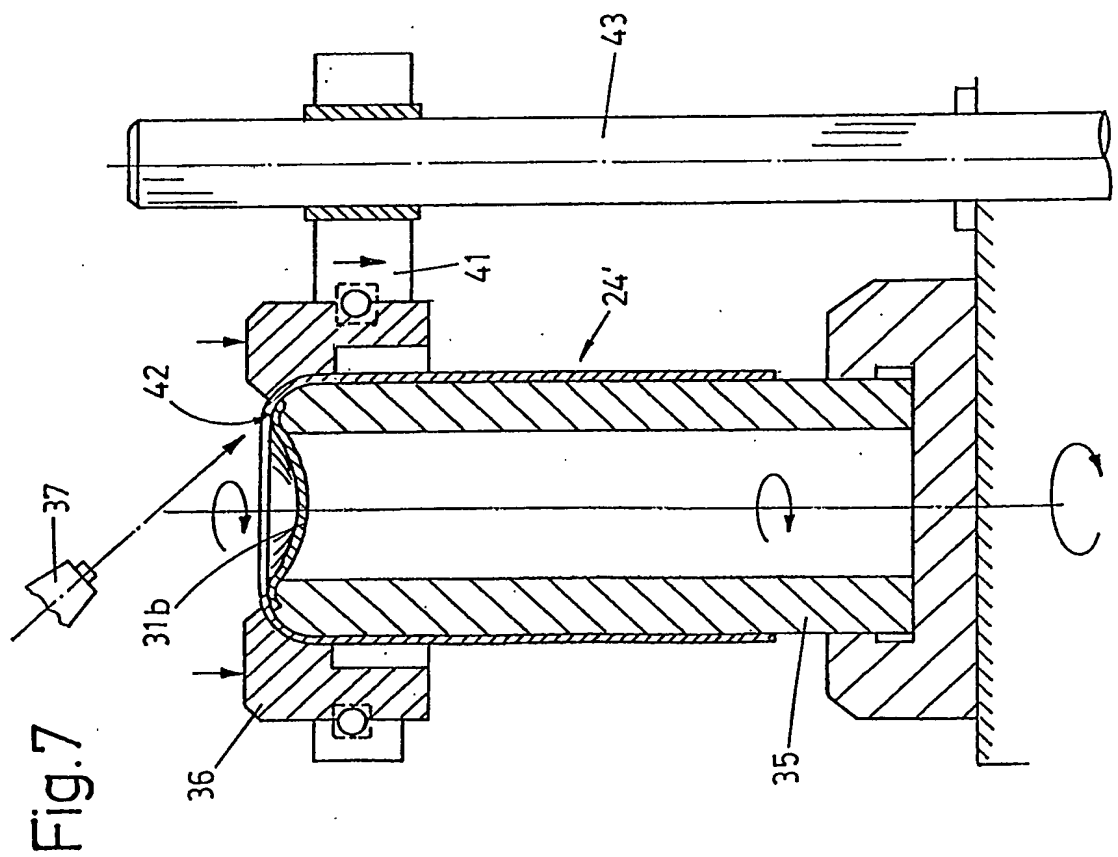
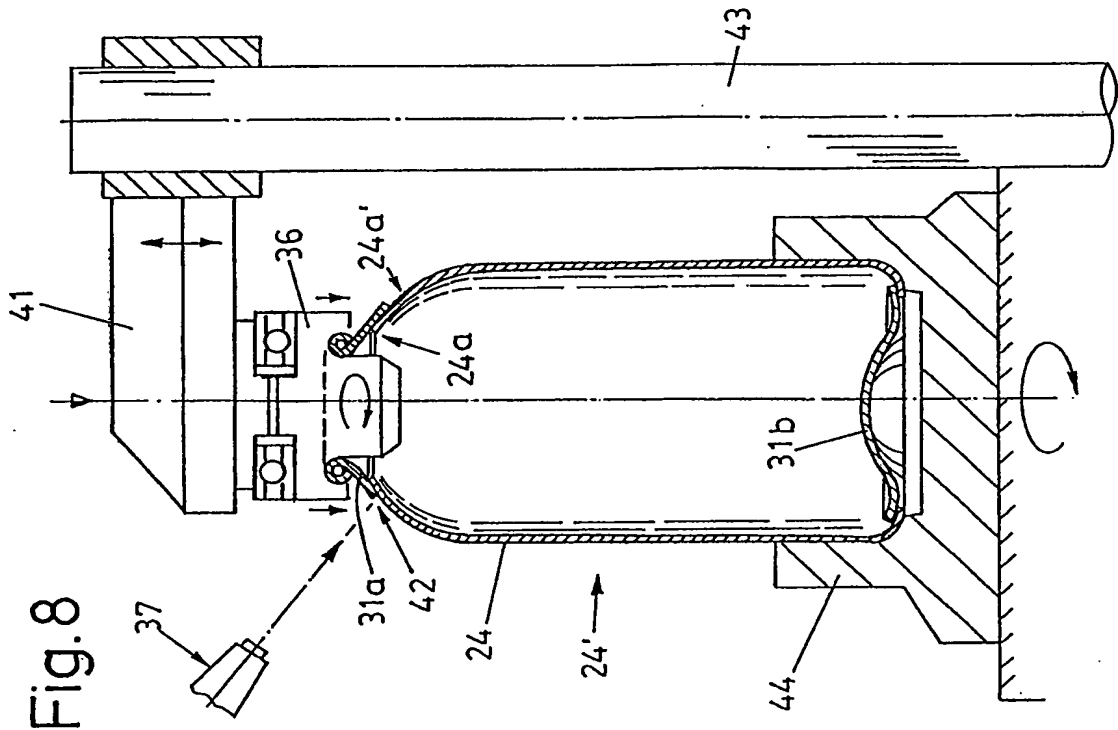
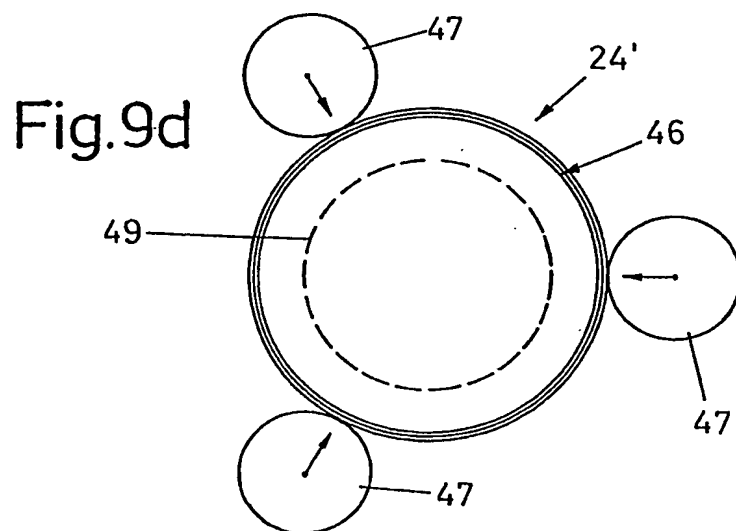
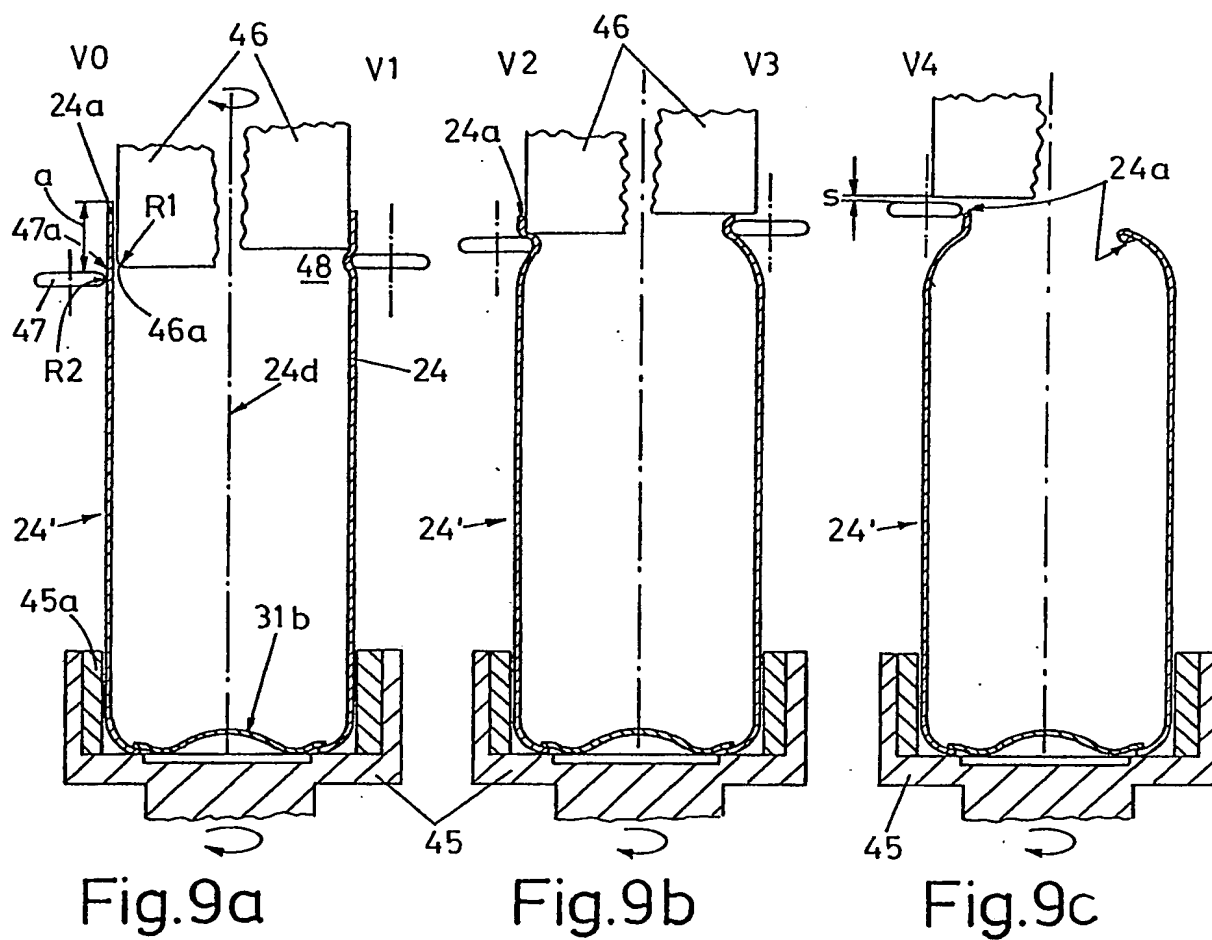
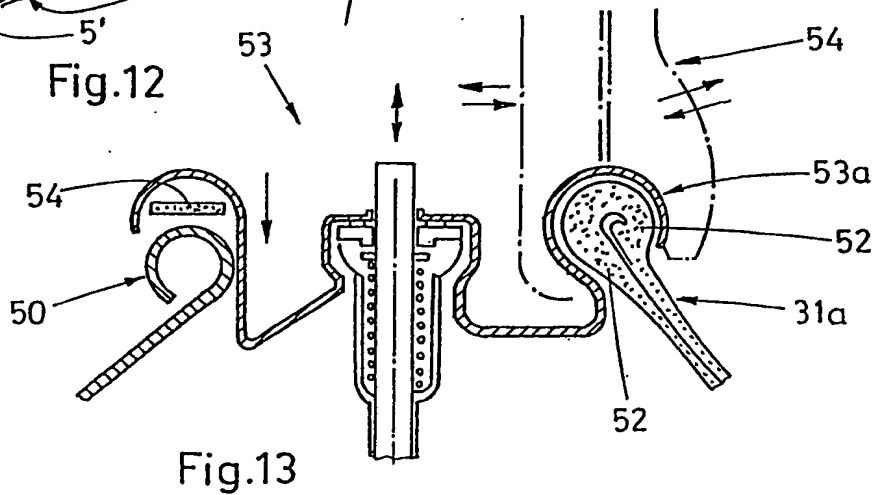
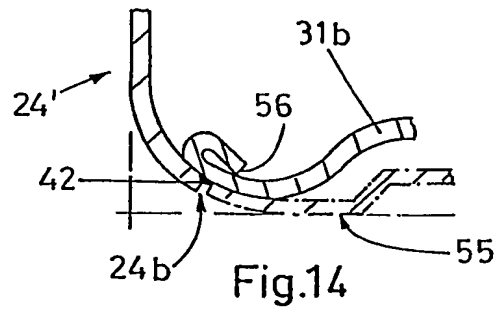
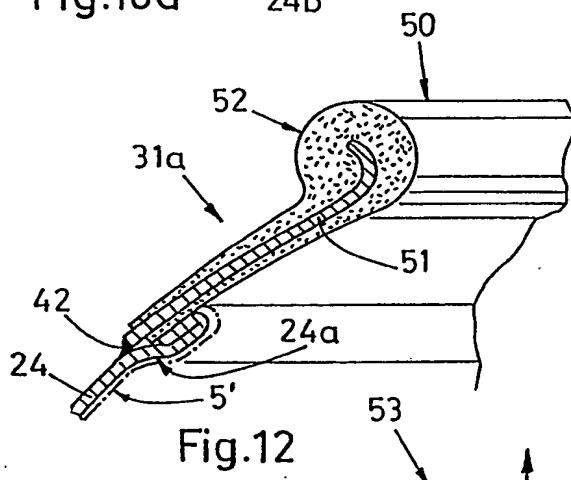
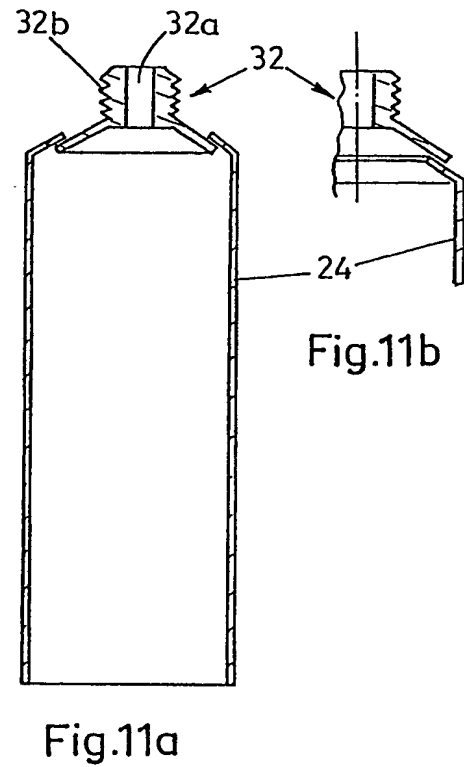
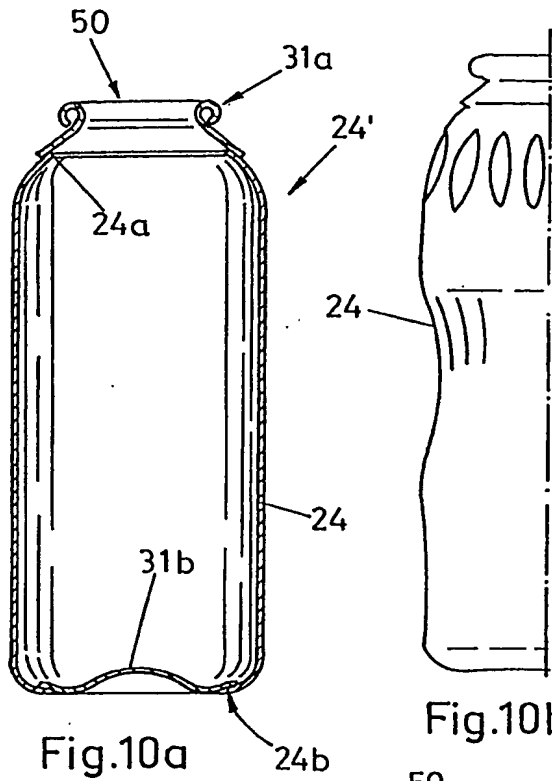


Fig.6b









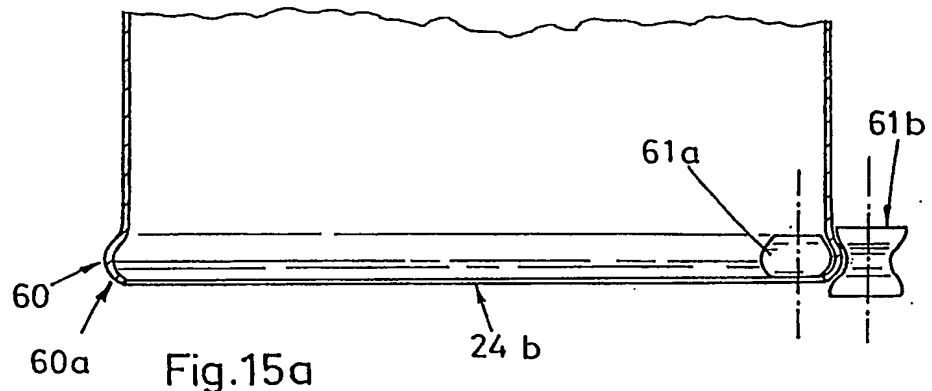
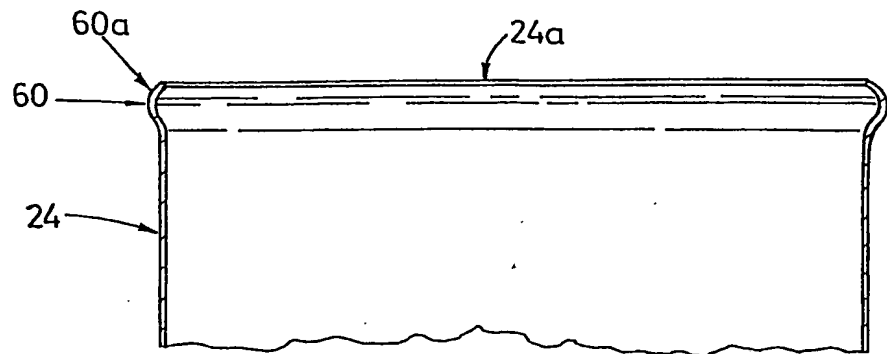


Fig.15a

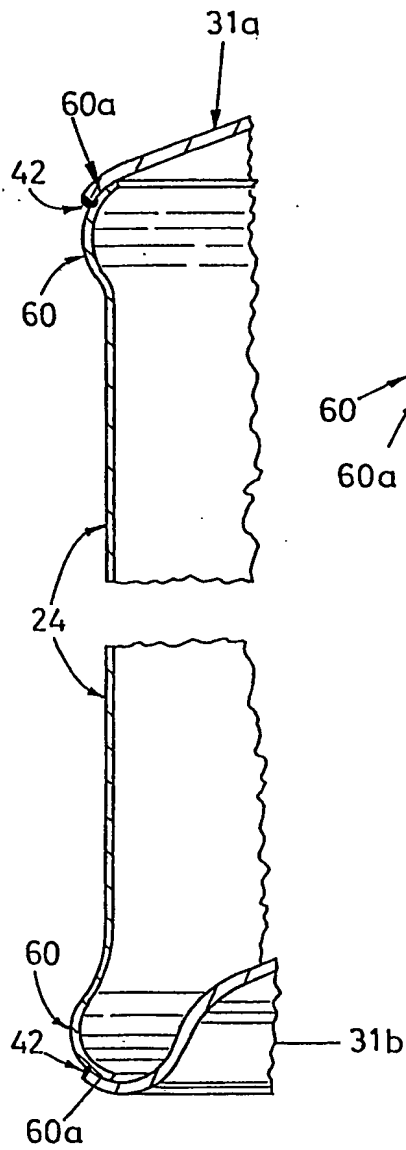


Fig.15b

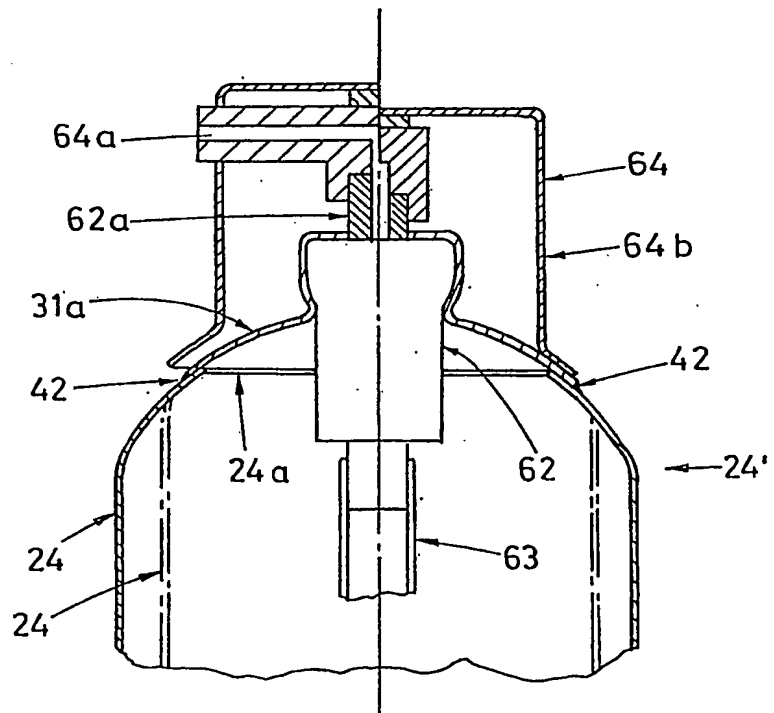


Fig.17

10/13

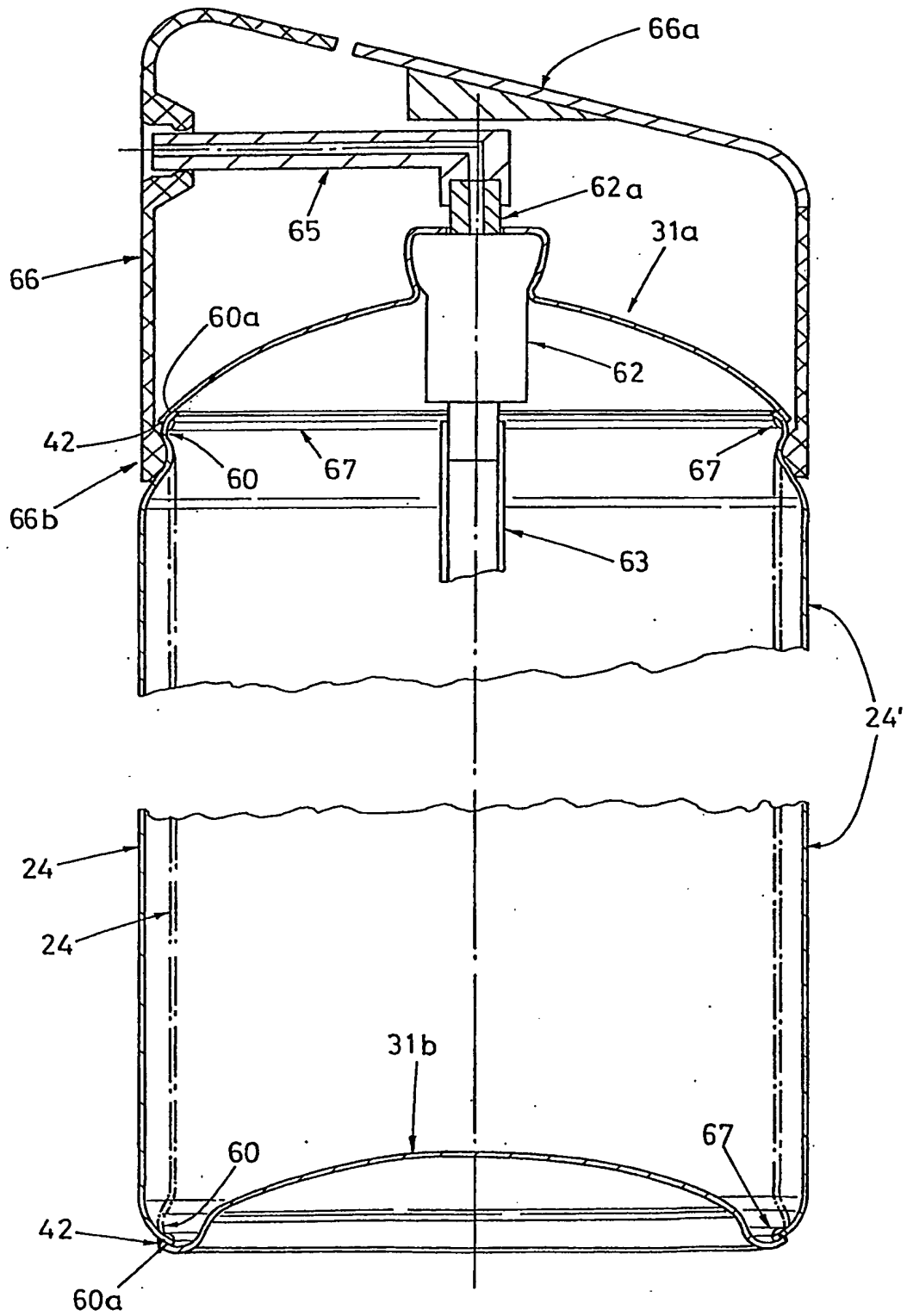
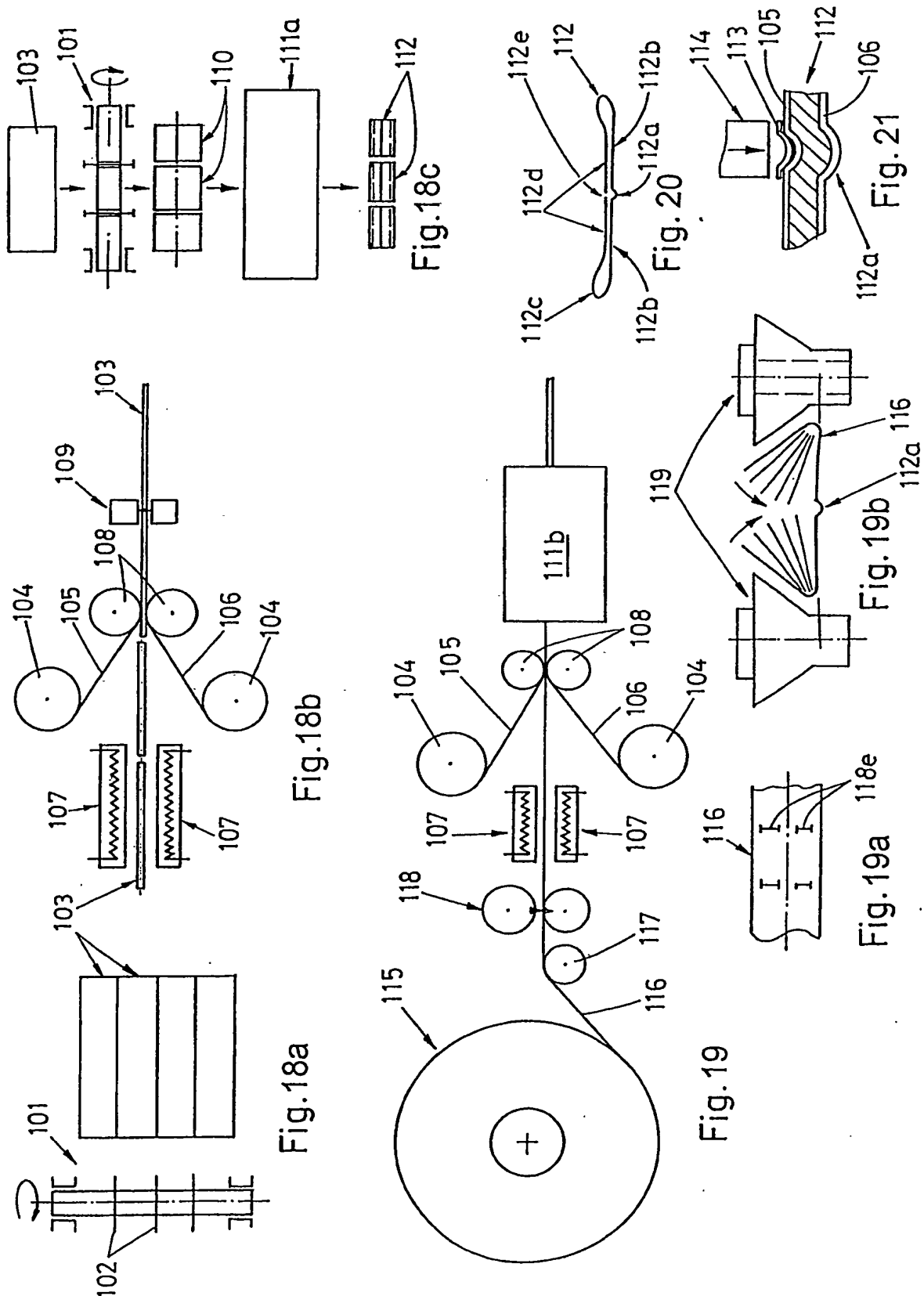
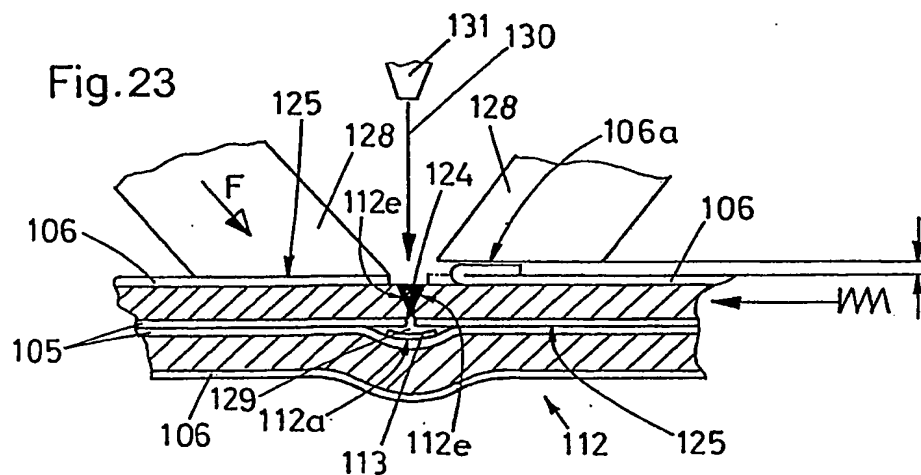
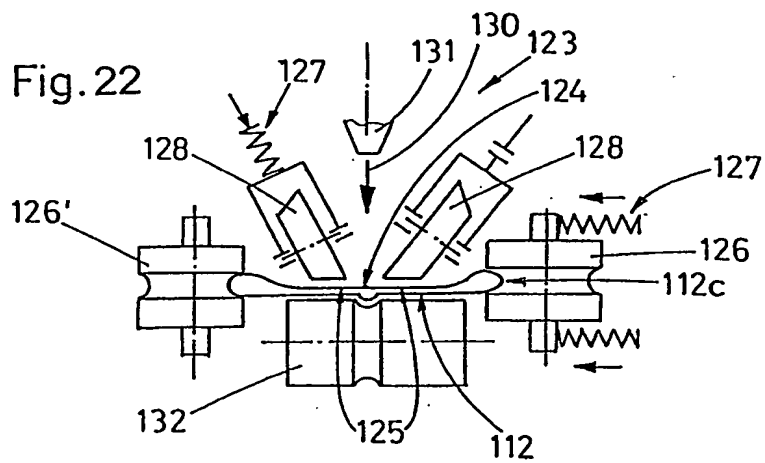
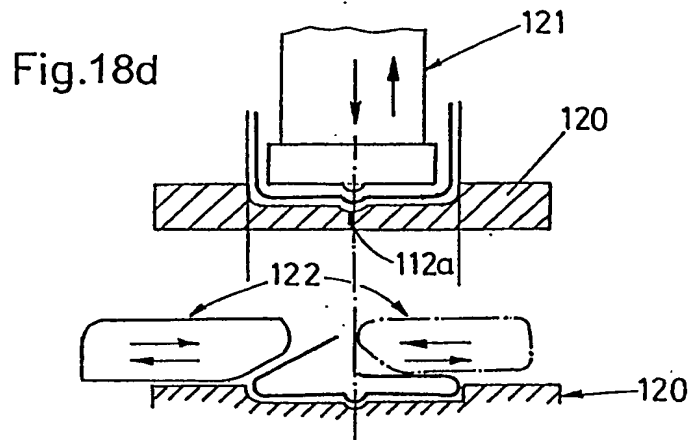


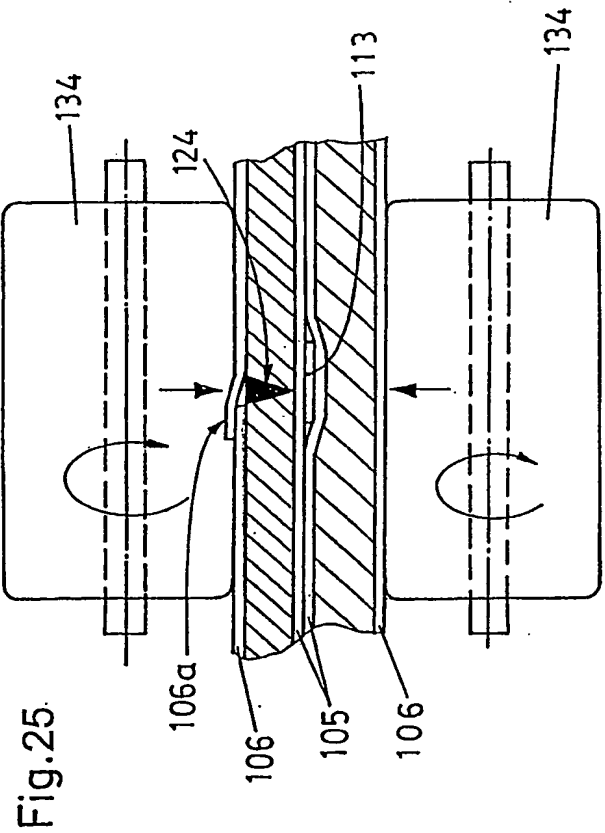
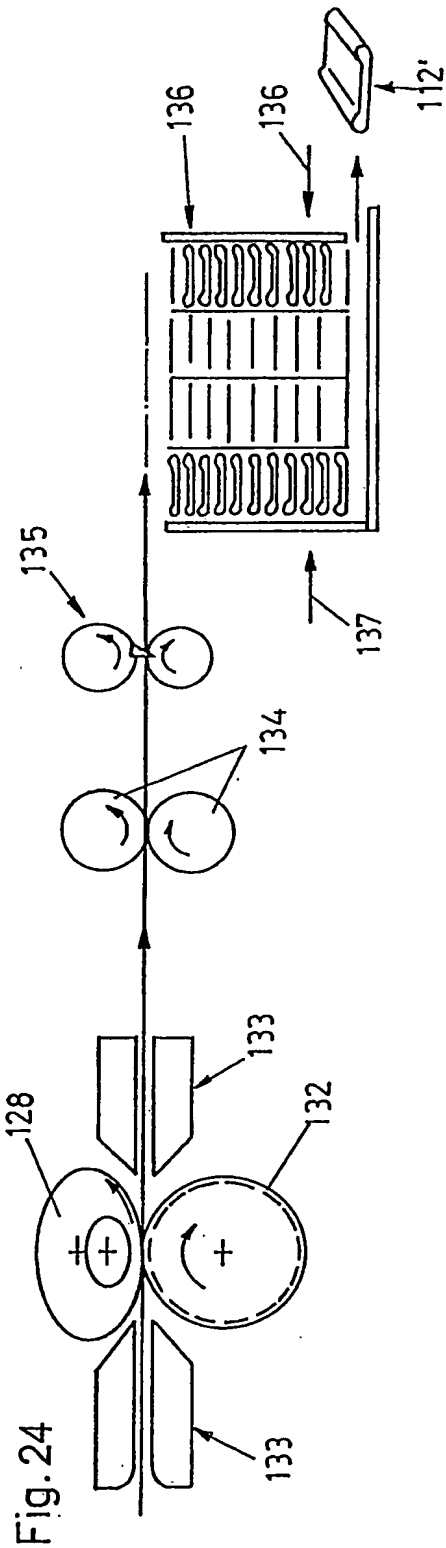
Fig.16

ERSATZBLATT (REGEL 26)



12/13





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21D51/26 B65D83/14 B21C37/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D B21C B21B B65D B23K B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 14 52 556 A (AMERICAN MACH & FOUNDRY) 30 April 1969 (1969-04-30)	1-3,6-8, 19-21
Y	figures 1-17	4,5, 9-16,18
Y	----- US 4 341 943 A (NILSEN CARL J) 27 July 1982 (1982-07-27) cited in the application column 2, paragraph 1; figure 1	4
Y	----- EP 1 153 837 A (HUEPPI INVEST AG) 14 November 2001 (2001-11-14) cited in the application abstract; figure 3	5
Y	----- EP 0 208 564 A (CARNAUD EMBALLAGE SA) 14 January 1987 (1987-01-14) cited in the application figures 4,5,9	9-16,18



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the International search report

18. 11. 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH2004/000368

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental box

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-16, 18-20, 21

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-16, 18-20, 21

Production of a can body by shaping a metal strip to form a tube with a longitudinal weld seam and attachment of a connection element to the can casing.

2. Claim: 17

Narrowing of the open end face of a can body.

3. Claims 22-23

Closed can body to the end face of which a connection element is welded.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000368

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1452556	A	30-04-1969	US 3337944 A DE 1452556 A1	29-08-1967 30-04-1969
US 4341943	A	27-07-1982	US 4272004 A AT 9970 T AU 532871 B2 AU 6576480 A BE 885854 A1 BR 8008841 A CA 1132402 A1 DE 3069512 D1 DK 259681 A ,B, EP 0040234 A1 IT 1151452 B JP 1879549 C JP 5000373 A JP 5045351 B JP 4013047 B JP 56501354 T NO 812109 A ,B, WO 8101116 A1 US 4354090 A	09-06-1981 15-11-1984 13-10-1983 07-05-1981 16-02-1981 25-08-1981 28-09-1982 29-11-1984 15-06-1981 25-11-1981 17-12-1986 21-10-1994 08-01-1993 08-07-1993 06-03-1992 24-09-1981 19-06-1981 30-04-1981 12-10-1982
EP 1153837	A	14-11-2001	EP 1153837 A1	14-11-2001
EP 0208564	A	14-01-1987	FR 2583317 A1 AT 45115 T DE 3664736 D1 EP 0208564 A1	19-12-1986 15-08-1989 07-09-1989 14-01-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000368

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B21D51/26 B65D83/14 B21C37/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B21D B21C B21B B65D B23K B23B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 14 52 556 A (AMERICAN MACH & FOUNDRY) 30. April 1969 (1969-04-30)	1-3,6-8, 19-21
Y	Abbildungen 1-17	4,5, 9-16,18
Y	----- US 4 341 943 A (NILSEN CARL J) 27. Juli 1982 (1982-07-27) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Absatz 1; Abbildung 1	4
Y	----- EP 1 153 837 A (HUEPPI INVEST AG) 14. November 2001 (2001-11-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3	5
Y	----- EP 0 208 564 A (CARNAUD EMBALLAGE SA) 14. Januar 1987 (1987-01-14) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 4,5,9	9-16,18
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 31. August 2004		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18. 11. 2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Forciniti, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000368

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-16, 18-20, 21

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-16,18-20,21

Herstellung eines Dosenkörpers durch Umformen eines Metallbandes zu einem Rohr mit einer mit einer Längsschweissnaht und Anbringung eines Anschlusselementes am Dosenmantel.

2. Anspruch: 17

Verengung der offenen Stirnseite eines Dosenkörpers.

3. Ansprüche: 22-23

Geschlossener Dosenkörper an dem stirnseitig ein Anschlusselement angeschweisst ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000368

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1452556	A	30-04-1969	US	3337944 A	29-08-1967
			DE	1452556 A1	30-04-1969

US 4341943	A	27-07-1982	US	4272004 A	09-06-1981
			AT	9970 T	15-11-1984
			AU	532871 B2	13-10-1983
			AU	6576480 A	07-05-1981
			BE	885854 A1	16-02-1981
			BR	8008841 A	25-08-1981
			CA	1132402 A1	28-09-1982
			DE	3069512 D1	29-11-1984
			DK	259681 A ,B,	15-06-1981
			EP	0040234 A1	25-11-1981
			IT	1151452 B	17-12-1986
			JP	1879549 C	21-10-1994
			JP	5000373 A	08-01-1993
			JP	5045351 B	08-07-1993
			JP	4013047 B	06-03-1992
			JP	56501354 T	24-09-1981
			NO	812109 A ,B,	19-06-1981
			WO	8101116 A1	30-04-1981
			US	4354090 A	12-10-1982

EP 1153837	A	14-11-2001	EP	1153837 A1	14-11-2001

EP 0208564	A	14-01-1987	FR	2583317 A1	19-12-1986
			AT	45115 T	15-08-1989
			DE	3664736 D1	07-09-1989
			EP	0208564 A1	14-01-1987

METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A CAN BODY,
AND CAN BODY

HP20 Rec'd PCT/PTO 22 DEC 2005

5 The invention relates to a process according to the introductory clause of claim 1, to a device according to the introductory clause of claim 21, as well as to a process according to claims 16 and 17, and to a can body according to claims 22 and 23.

10

Container having metal walls and/or shell and bottom, particularly aerosol cans having a decoration, are formed either of one part or of several parts. In the case of one-piece aerosol cans of aluminum, the cylindrical can body is provided by cold sinking. Subsequently, a valve seat is formed at the open end by means of an upset necking procedure. This process of production is very expensive due to the installation required for the bulk of treatment steps as well as for the requirements regarding water and energy for cleaning and drying. U.S. Patent No. 4,095,544 and EP-0 666 124 A1 describe the production of seamless steel cans. There, a cylindrical can body is manufactured from a steel sheet coated with tin or plastic material by punching, pressing and ironing. It turned out that enormous problems occur with forming restricted neck portions, because the material's structure is changed and hardened by ironing. Very current are also cans of steel sheet where the shell has a longitudinal welding seam. The bottom and the upper closure are fastened to the shell by folded seam connections. With folded seam connections sealing problems may occur which, for example, are reduced by sealing rings. Problems result also in the current extremely thin-walled cans with sealings that are arranged on the end face. From documents EP 200 098 A2 and EP 208 564, two-piece or multipart cans are known where the parts are interconnected by laser welding. The shape of the cans given by the known laser welding seams in the interconnection zones between the can's wall and the bottom or valve seat are not attractive and, moreover, a cost-effective

15
20
25
30
35

production of sufficiently high piece numbers per time unit cannot be achieved with the known process. The above-mentioned longitudinal welding seams, particularly the longitudinal welding seams known from U.S. Patent No. 4,341,943 too, have small steps or differences in thickness in peripheral direction which lead to problems at the can body when necking the neck portion, and to an elevated load of the necking tools.

From WO 02/02257 A1, a process for forming a neck portion is known where a deforming surface cooperates with a propping surface in such a manner that the can's wall is deformed between these two surfaces under tensile forces. In doing this, the deforming surface is moved inwards in radial direction, while the can's wall is always in contact to the propping surface that engages the radial inner side. It has turned out that the gap region between the two surfaces, which engage both sides of the can's wall, have to be precisely adapted to the wall thickness which is variable in this region, and that the tensile forces in the can's wall have to be continuously chosen in such a way that necking does not result in a bulb. In the case of a bulb, the forces acting through the two surfaces onto the can's wall would become locally very high which entrains the risk of damaging. It has turned out that keeping the appropriate conditions when necking by cooperating deforming and propping surfaces is very difficult.

Apart from a restricted neck portion, narrowing is also desired at the transition to the bottom surface of current can bodies. Since mostly the bottom has already been inserted when forming the neck portion, narrowing the bottom region is suitably done previously which, however, is difficult with a can shell having no upper or lower closure.

For esthetic reasons and to mark its contents, a decoration is applied at the outside of the shell surface. In order to be able to do without expensively and inflexibly printing the can body, printed films are applied onto the can body. According

to EP 0 525 729, a decorating film is directly wound in peripheral direction onto the can body, and is connected to form a closed film envelope on the can body. Separating a piece of film is very difficult with thin films. To interconnect the film ends by a seal connection, a seal surface is pressed against the can body which is, however, not quite convenient with thin-walled cans due to their small stability. With cans whose outer surfaces are restricted at the lower, and particularly at the upper can end and which deviate from a cylindrical surface, forming a non-wavy seal connection over the whole can height is not possible.

Solutions are known from documents US 4,199 851, DE 197 16 079 and EP 1 153 837 A1 where a shrinkable flat plastic material is wound around a coil mandrel to form a closed envelope, is shifted in axial direction as an all-around label onto a bottle or a can, and is then shrunk-fixed. Shifting the all-around label over a bottle or a can without jamming involves various problems, particularly with thin films. With the thin decorating films mentioned in EP 1 153 837 A1, having a thickness of less than $25\mu\text{m}$, preferably between $9\mu\text{m}$ and $21\mu\text{m}$, the risk of deforming or damaging is very high when shifting the closed film envelopes from the coil mandrel onto the can body. The printable commercial plastic film Label-Lyte ROSO LR 400 of the Mobil Oil Corporation comprises a thin seal layer on both sides and is available with a thickness of $20\mu\text{m}$ and of $50\mu\text{m}$. When sealing the overlapping zone the sealing layer which engages the coil mandrel is also heated and pressed against the coil mandrel. The film has now different sliding properties in the region of the seal strip. Further problems may occur through friction dependent electrostatic loads and the involved forces which act onto the film. Transferring a cylindrical closed film from a coil mandrel to a can body is problematic even if the diameter of the coil mandrel is a little bit larger than the diameter of the can body. A clear difference in size is not desirable, because in this case the ability of shrinking of the film has to be larger, and there

is the risk that undulations form under fix-shrinking. In addition, for raising the ability of shrinking a film of a greater thickness had to be used which is not desirable. A further problem consists in that thin films can be separated
5 only at large expenses. Due to the difficulty of separating alone, solutions are not desired where film pieces are wound around a coil mandrel or around a can body.

The known approaches for producing cans use expensive installations, and their operation is dependent upon a specialized
10 personnel. Therefore, the cans cannot be produced at the filling factories. Thus, much transport expenses will occur to transport empty cans from the can producer to the filling factories.

15 It is an object of the present invention to find a solution by which esthetically attractive cans may be produced in a cost-effective manner using a simple installation.

20 This object is achieved by the characteristics of claim 1 and claim 18 or claim 21. The dependent claims describe preferred or alternative embodiments. The term can body should mean all containers, particularly also collapsible tubes, and container-shaped intermediate products. When solving the task, a
25 process for forming a neck portion at an open can end according to claim 17, a process for fixing a can closure comprising a valve according to claim 16, a can body including a valve seat according to claim 22, and a can closure including a valve according to claim 23 have been found, the subject mat-
30 ters of which are new and inventive even independently from the can production.

When solving the task, one recognized in a first inventive step that the longitudinal seam can be formed particularly ef-
35 ficiently and with an extremely high quality, if it can be produced continuously over a large extension of length. A longitudinal seam can be produced continuously over a large ex-

tension of length, if the longitudinal seam is welded on directly joining can shell surfaces closed in peripheral direction or with a tube production. After welding, the can shells, which join each other, can subsequently be separated from one another, while in some cases separating has to be effected at the seam. The closed shell surfaces are separated from a tube as tube sections.

A tube is preferably produced from a metal strip, for example in accordance with DE 198 34 400. A forming device forms the metal strip continuously in such a way that the two lateral edges contact each other, and a welding device welds these lateral edges together. Forming the strip into a tubular shape is preferably effected by plying the strip in transverse direction about a tube axis parallel to the longitudinal axis of the strip. The cross-sectional shape may be chosen for forming in such a manner that welding can be done efficiently. The term tube shall mean any closed shell surface extending around an axis. In a preferred embodiment, a flat pressed tube is produced, wherein, preferably prior to forming, two incisions in the strip are made perpendicularly to the strip axis of the flat strip. These incisions are arranged in such a manner that, after a forming step for the strip, they extend in the bent regions of the flat pressed endless can shell. In this way, cutting for separating the desired can shell sections can be limited to the flat pressed region between the bent regions.

The metal strip is unwound from a coil and, therefore, may have a very great length. If the coil change is realized in such a way that the leading end of a new coil joins immediately the trailing end of the old coil, one can speak of a continuous tube production. Therein, the longitudinal seam may be substantially formed as an uninterrupted seam of a high quality.

When metal plates are processed, first, sections are severed having the size of a can shell. From these sections one may form closed can shells. In a preferred embodiment, these can shells are pressed flat and have two bent regions. The longitudinal seam is welded at the directly joining sections. Sections of the same cross-sectional shape, which join each other directly, form a tube.

The welding device remains preferably stationary, and the metal sheet formed into a tube-shape is moved past the welding device. For forming the seam, various welding techniques may be used. However, preferably the seam is produced by laser welding. The edges of the metal strip interconnected by welding join in some cases in an overlapping manner, but preferably as a butt-joint or jump joint. With a butt-joint, steps or differences in thickness can even be avoided in the region of the seam so that a substantially constant wall thickness of the tube in peripheral direction is ensured. This is particularly advantageous for forming a restricted neck portion. From the continuously forming tube, sections with the length of the desired can height are severed.

In a second inventive step, it has been recognized that preferably a novel and inventive separating process may be used for a continuous tube for severing tube sections, which are further processed as can shells. The known separating processes are sawing processes. Therein, a severing device, such as a cutting-off wheel or a sawing band, is carried with the tube during the sawing procedure. Having severed a tube section, the severing device is reset. Due to the short tube sections, required in the can production, the known severing devices are insufficient, because they are not able to sever and reset sufficiently quickly. A further disadvantage of the known severing devices consists in that there is the risk of a deformation and, thus, of jamming particularly with thin-walled tubes. Moreover, with the known severing processes sawdust is created which would make necessary additional cleaning

steps and/or would cause some problems in the further can production steps.

If the tube is pressed flat for the novel and inventive severing of tube sections, a cutting process may advantageously be used with thin sheets. In doing this, for example, the flat-pressed tube is guided on a base which may cooperate with a cutting edge. As soon as a desired length of a tube section is advanced, the cutting edge is moved together with the tube, and is moved, while cutting through the inter engaging wall regions of the tube. With cutting, no sawdust is produced, and the cutting procedure is extremely fast so that the cutting edge, after a return motion away from the base surface, can be sufficiently quickly moved back in longitudinal direction of the tube, even with short tube sections, to carry out the next cutting procedure in time. With a cutting edge fixedly placed in the direction of the tube axis, it has to be ensured that the tube is able to bend in a bending region due to fixing at the cutting edge so that the retained advance motion is absorbed as a bending elongation in the bending region. After cutting, bending is compensated by a somewhat higher advance speed of the tube end at the severing device. It will be understood that cutting processes are also possible, in which the tube is not pressed flat.

If a tube has been already provided with a decorative film when severing the tube sections, the decorative film can be cut directly in conjunction with the stability providing portion of the can shell. In this way, one can do without cutting thin film pieces separately. It would be possible to apply the decorative film already prior to forming the tube onto the metal sheet, in which case, however, the film would be affected in the region of the longitudinal seam when welding this longitudinal seam. In some cases, the film is only applied to the welded tube, This is preferably done by supplying a film strip in the direction of the tube axis, the film strip being wrapped in peripheral direction around the tube so that

the two edges of the film either abut to each other or overlap a bit one another. The adherence of the decorative film to the tube is achieved, for example, by a sealing procedure. Applying a film web, to be unwound in longitudinal direction of the tube, to the outside of the tube being formed is substantially simpler than wrapping film pieces around tube sections. But directly joining can shell surfaces, being closed in peripheral direction, can be covered, like a tube, at the outside with a film.

If the starting material, i.e. either metal plates or the strip, is provided with a decorative film and/or with an inner film, the film can be cut directly in conjunction with the stability providing portion of the can shell when cutting the open or closed shell sections. In this way, one can do without cutting thin film pieces separately.

If the decorative film is applied to the metal sheet already prior to forming the longitudinal seam, affecting the decorative film during welding of the longitudinal seam can be prevented by additional treatment steps. For example, the decorative film may be arranged on the flat material in such a manner that one of its marginal region does not reach up to the side face, while its other marginal region protrudes beyond the respective side face. The protruding film portion will not be fixedly sealed to the flat material in a marginal region of the same so that this free film margin may be plied away from the region of the welding seam before the welding seam is formed. After the welding procedure, the free film margin can be put over the welding seam and can be sealed. In this way, the longitudinal seam is completely covered. It has turned out, that for welding the longitudinal seam laser can be used which form only a very narrow seam. In the region of a narrow seam, the decorative film may be removed by a further laser. In this way, one can do without having a film-free marginal region, and the decorative film may be applied to the metal sheet over the entire width.

After severing tube sections, be they with or without a decorative film, these tube sections are opened by a shell forming device in such a way that can shells are provided into which a bottom can be inserted. Opening can ensure a desired cross-sectional shape, and if the entire circumference is somewhat increased, even a desired reduction of wall thickness can be achieved. This reduction of wall thickness may be used for precisely approaching a desired wall thickness. When pushing open, it has been recognized that it is not only the desired cross-sectional shape that can be formed, but that a cross-sectional restriction from an enlarged to a smaller or original cross-section may be created when enlarging the cross-section at the can end, towards which an enlarging tool is moved. Such a small cross-sectional restriction would be particularly adapted for forming advantageous connections between the can shell and a can bottom. The cross-sectional restriction would suitably be formed with a radius of curvature which corresponds to shape that is current in aerosol cans at the transition from the can wall to the can bottom.

With a can shell having a small cross-sectional restriction, as is provided for at one can end in aerosol cans, a can bottom may be put to engage the restricted marginal region, and may be attached in a sealing manner to the can shell by circumferential welding. If the can bottom is put to engage the cross-sectional restriction from the interior and is welded to it, with a can that stands on its support surface, it is merely the cross-sectional restriction of the can wall towards the support surface that is visible. The inserted can bottom cannot be seen. The can, in the region of the can bottom, has the appearance of an aluminum mono-block can.

Because no treatment, which hardens the material, is carried out when producing the can shell, a necking process known in the prior art, such as upset necking or spin-flow-necking, can be effected at the upper end of the can shell. This necking

can be carried out up to forming the valve seat. Preferably, however, necking is effected only to such an extent that a closure member together with the valve seat can tightly be arranged at the upper restricted end. In some cases, the connection is formed as a folded seam connection, but preferably as a welded connection, particularly as a laser welded connection. Inserting the closure member including the valve seat ensures the production of cans having an extremely precise valve seat by a simple production process.

10

Since for tightly pressing the closure member to the can shell a shoulder-shaped restriction is required at the face of the can shell as well as a correspondingly shaped marginal region of the closure member, an annular buckle radial to the exterior may be formed at at least one face, in some cases at both faces. In this way a restricted cross-section is obtained towards the respective face. At one face, the can bottom, and at the other face an upper closure member may be fixedly welded to the respective restriction. Preferably, it is the bottom which is welded first. Prior to or, in some cases, after fixedly welding the upper closure member, the can shell may be formed, for example by enlarging the can's cross-section at least up to the diameter of the at least one buckle.

15

Prior to fixedly welding the upper closure member, forming tools, such as rolls, may be inserted into the interior of the can for enlarging the can shell. In some cases, even a fluid under pressure is introduced into the interior of a can for enlarging the can cross-section, and the can shell is pressed into an inner mold, as is known from Patent nos. EP 853 513 B1, EP 853 514 B1 and EP 853 515 B1. Other processes known from the prior art for enlarging and forming a can shell may also be used.

20

Within the frame of the present invention, a process for fixing a valve to a can body has been found which is novel and inventive even independent from the production process for the

25

30

35

can shell. For fixing a valve to an aerosol can, a valve seat is provided on the can body. A connection bowl including the valve is crimped on the valve seat. If the valve seat is formed by necking and forming the can shell, breathers are
5 formed at the valve seat which may lead to undesirable micro-leakages after crimping the connection bowl. Even with a valve seat, which is formed separated from the can shell on a closure member, breathers may occur. And even if no breathers appear, crimping the connection bowl to the valve seat is an ex-
10 pensive treatment step. In addition, a valve seat of a standard diameter is used for aerosol cans of a differently large diameter which has as a consequence with small cans, that one cannot fall below a minimum can diameter.

15 In the frame of an inventive step, one recognized that the construction, which comprises a valve seat and a valve as well as a connection bowl, is due to the fact that the valves are set onto the aerosol cans at the filler to enable filling prior to setting the valves. However, it has turned out that
20 many products are filled into a can through the valve. Filling through an annular zone between the valve seat and the connection bowl and subsequent crimping is not necessary with many products. Therefore, fixing the valve may be done prior to filling.

25 With aerosol cans which are filled through the valve, the upper end region of the can shell may be connected to an upper closure member including the valve. The closure member corresponds substantially to a connection bowl without an encompassing zone for the valve seat. The valve is located at the
30 center of the closure element, and the closure element is preferably merely dome-shaped. With a welding step, the closure member with the valve is fixed to the can shell by laser welding. A circumferential, closed seam ensures then a tight
35 and solid connection at small expenses, if the free end of the can shell is somewhat restricted so that the engaging marginal region of the closure member may be tightly pressed on and may

be secured to the can shell by a laser welding seam. By arranging a sealing material to the inner side of the can shell in the region of the welding seam, one may ensure that a complete inner coating is guaranteed after welding the can body.

5

There is a multiplicity of advantages of this inventive approach. One can do without forming or fixing a valve seat on the can body, and the expensive crimping step is omitted. Correspondingly, the filler can do without an installation for fixedly crimping connection bowls. However, it is also possible to produce aerosol cans, the diameter of which is smaller than the diameter of a standard valve seat.

A laser welding connection between the can shell and the closure member can be formed in a simple manner, if the can shell has a constant thickness at the upper end. This is the case with can bodies which are either produced by deep-drawing or where the can shell is closed with a butting longitudinal welding seam.

20

Within the scope of the present invention, a necking process has been found which is novel and inventive even independently from the production process for the can shell. Thus, the process may be used for all can bodies where a restriction may be achieved at an open can end. In this process, the can body to be necked is held in two regions. In the first region, the can body is firmly held by a first holder so that it can be rotated about its longitudinal axis by the first holder. The number of revolutions is about in the range of 800 to 1500 rpm. The second region is at the can end to be necked. There, the can body is held by a second holder that rotates with it. The second holder comprises a bearing portion displaceable in longitudinal direction relative to the can body. The bearing portion comprises an annular deflection edge at that end which is directed towards the can's interior. At least one forming surface is arranged to join the deflection edge in axial direction and to be pressed in radial direction against the in-

30

35

side. The forming surface is preferably formed as a tread surface of a rotatably supported roll. A free space is provided radial within the forming surface in the can's interior so that nothing obstructs forming the can wall towards the interior.

The at least one forming surface, preferably the outer surface of a roll, is pressed against the can wall close to the deflector edge, while the can body rotates. In this way, a groove is formed in the can wall. This groove, due to its extension in radial direction, confers some stability to the can body. Any deformation, which deviates from a rotationally symmetrical shape, is prevented by the groove. If now the bearing portion with the deflector edge is moved away from the groove relative to the can body, the groove may be deepened radial inwards by a motion of the forming surface. At the same time, the can body is moved in longitudinal direction of the can to obtain the desired neck shape. The motion of the forming surface in radial inward direction creates tensile forces in the can wall. It has now turned out that the cooperation of the annular deflector edge with the forming surface, and, thus, the omission of a propping surface situated in the can's interior, facilitates necking and prevents the creation of places of punctually high loads. For obtaining the desired forming properties of the can material, the cooperation of the deflector edge with the at least one forming surface is sufficient. The can wall, moved around the deflector edge, assumes a plastic state in the region of the forming surface pushed forward towards the interior. It is advantageous, if at least two, particularly three or more, forming surfaces are arranged at equal angles around the can's periphery. As compared with the known spin-flow-necking devices, a device for carrying out the novel necking method is substantially simpler in construction, because a propping roll or a propping surface may be omitted which is displaceable and located out of the center in the can's interior.

In some cases, a base covering is applied in such a way that it covers the connection of the can shell with the can bottom. Preferably, the base covering consists of a flat plastic material. It will be understood that a flat material having at least one metal layer, particularly of aluminum or steel, or even with a layer of paper board may also be used. The stability conferring layer may, in some cases, be coated with a plastic material. The flat materials used should ensure a robust base covering which will not be damaged in the conveyor devices of filling installations, and which remains as stable as possible even when standing on a wet support. The base covering may be provided with a sealing layer so that it may fixedly sealed at the bottom. Instead of a sealing connection, in some cases a locking connection or a welded connection, particularly with at least three laser welding points, can be formed to fix the base covering. If a magnetizable base covering is used, it may enable a conveyance by a magnet conveyor even with can bodies of non-magnetic material.

20 The production of a can body having a decorative film is particularly advantageous, if a film is used which is printed optionally on its external side or front side, but preferably on the side facing the can body or back-side. Using a transparent film printed on the back-side, the printed layer of the film is protected so that no affection of the decoration due to friction can occur. A transparent film printed on the back-side may be provided with a sealing layer over the printing layer after printing which ensures a firm sealing connection between the film and the can body as well as in the overlapping area between the film margins even through the printed layer.

In some cases, it is advantageous if the printed layer at the film's back-side has substantially the function of a primary coat, while the remaining decoration is printed onto the front side of the film. When it is the question of a primary coat, this may either be a monotonous primary color or also part of

the decoration, for example the surface of a color or image design. The film web preprinted on the back-side in a first printing office is printed on the front side in a further printing step. This further printing step can optionally be effected at the can producers or in a second printing office to print a specific decoration/information. This means, for example, that in the second printing step, in addition to a primary decoration, an inscriptions are printed which are different each for the respective market. For printing the front side, any printing process known in the art may be used, optionally including some surface treatment after printing.

The drawings explain the approach according to the invention with reference to an embodiment. It is shown in

- 15
- Fig. 1 a schematic representation of an installation for producing can bodies,
 - Fig. 2a a cross-section of a metal strip having a plastic film applied and a seam covering tape,
 - 20 Fig. 2b a cross-section of a tube, which has been formed from the metal strip according to Fig. 2a by bending it about the longitudinal axis,
 - Fig. 2c a cross-section of a tube according to Fig. 2b after pressing it flat,
 - 25 Fig. 2d a detail of the flat pressed tube according to Fig. 2c,
 - Fig. 2e a detail according to Fig. d after fixedly sealing the seam covering tape,
 - Fig. 3a a cross-section of a flat pressed tube including a plastic film wrapped around the tube,
 - 30 Fig. 3b a cross-section of a flat pressed tube onto which press rolls press a plastic film wrapped around,
 - Fig. 3c a plan view of the arrangement according to Fig. 3b,

- Fig. 4 a cross-sectional representation of a cylindrical can wall and an enlarging cylinder situated therein in two positions,
- Fig. 5 a schematic plan view of a treating station in
5 which cans on a turn-table are connected to a closure member,
- Fig. 6a a treating station according to Fig. 5 comprising optical light guide cables for laser welding,
- Fig. 6b a lateral view of a treating station according to
10 Fig. 5 comprising optical light guide cables for laser welding,
- Fig. 7 a cross-section of a holding device for a treating station according to Fig. 5 and a can body where a bottom is inserted,
- 15 Fig. 8 a cross-section of a holding device for a treating station according to Fig. 5 and a can body where the upper closure member is inserted,
- Fig. 9a a cross-section of a necking device comprising two situations at the beginning of a necking procedure,
- 20 Fig. 9b a cross-section of a necking device comprising two situations during the necking procedure,
- Fig. 9c a cross-section of a necking device comprising two situations at the end of the necking procedure,
- Fig. 10a a cross-section of a can body of an aerosol can
25 having the bottom inserted and a valve seat put on top,
- Fig. 10b a lateral view of a can body having a particular appearance,
- Fig. 11a a cross-section of a collapsible tube having a
30 threaded portion inserted,
- Fig. 11b a cross-section of a collapsible tube having a threaded portion put on top,
- Fig. 12 a cross-section of the upper end region of an aerosol can including a novel valve adapter,
- 35 Fig. 13 a cross-section of the upper end region of an aerosol can and two different valve seats, and

- Fig. 14 a cross-section of the lower end region of a can body including a base covering,
- Fig. 15a a vertical cross-section of a can shell having buckles at both front sides,
- 5 Fig. 15b a vertical cross-section of a can body having buckles on the can shell, and fixedly welded closure members,
- Fig. 16 a vertical cross-section of an aerosol can including an upper closure member and a valve,
- 10 Fig. 17 a part of a vertical cross-section of an aerosol can including an upper closure member and a valve,
- Fig. 18a a schematic plan view of a severing device which cuts strips from metal plates,
- Fig. 18b a schematic lateral view of a device for applying films on both sides of the strips,
- 15 Fig. 18c a schematic plan view of a portion of installation which cuts section from strips and forms them into flat pressed can shells,
- Fig. 18d two schematic cross-sections of treating steps for forming sections into the shape of flat pressed can shells
- 20 Fig. 19 a schematic lateral view of an installation which covers a strip-like flat material with films on both sides, and which converts the strip material continuously into the shape of a flat pressed can shell,
- 25 Fig. 19a a plan view of the flat material after providing incisions,
- Fig. 19b a schematic cross-section in the region of forming elements for forming the strip material into the shape of the flat pressed can shell,
- 30 Fig. 20 a cross-section of the shape of the flat pressed can shell,
- Fig. 21 a schematic cross-sectional view of the step of applying a covering tape,
- 35 Fig. 22 a schematic cross-section of a device for laser welding the longitudinal can seam,

Fig. 23 a detail of Fig. 5 at a larger scale,

Fig. 24 a schematic lateral view of an installation part
for laser welding the longitudinal seam, for pressing
on the covering tape, and for cutting and conditioning
closed can shell sections,

Fig. 25 a cross-section of a device for pressing on the
covering tape.

Fig. 1 shows an installation for producing can bodies in which
a metal strip 1 is supplied from a metal strip supply coil 2
over a deflection device, for example a first deflection roll
3 in the direction of a treatment axis to various treating
stations for producing a tube formed by forming and welding.
Optionally, the metal strip is preheated by an induction
heater 4. Next to the induction heater 4, a first film strip 5
is applied, if necessary, to the metal strip 1 in the direction
of the treatment axis from a first film supply coil 6
over a deflection device, for example a second deflection roll
7. The second deflection roll 7 may press the first film strip
5 to the preheated metal strip 1 so that a sealing layer of
the first film strip 5 connects at the given temperature the
film strip 5 to the metal strip 1. The first film strip 5
should form an inner barrier or inner protective layer 5' on
the tube being formed. For forming a closed tube, a welding
connection between both lateral edges of the metal strip 1 is
necessary. Since the film strip 5 does not stand the temperature
generated in the region of the welding seam, the film strip 5
will optionally not extend up to the edges of the metal strip 1
in lateral direction. However, to be able to form, nevertheless,
a closed inner barrier, a seam covering tape 8 is applied to the
first film strip 5. To this end, the seam covering tape 8 runs
from a covering tape supply coil 9 over a deflection device,
for example the second deflection roll 7, in the direction of
the treatment axis onto the first film strip 5. A sealing layer
of the seam covering tape 8 is facing upwards. The seam covering
tape 8 should adhere merely temporarily to the first film strip 5.

Fig. 2a shows the metal strip 1 with the film strip 5 connected thereto, and the applied seam covering tape 8 in the cross-sectional region A according to Fig. 1. Arrows 10 indicate the subsequent forming procedure. By bending, according to Fig. 2a, the lateral edges of the metal strip 1 around the longitudinal axis and approaching them to one another, a tube 11 is obtained. To connect the interengaging lateral edges 1a, 1b of the metal strip 1, a welding seam 11a is formed in a welding step including a welding procedure 12. A region 11b left free of the film should be covered after welding by seam covering tape 8.

According to Fig. 1 a forming device 13 is provided for the forming procedure, wherein the metal strip 1 is formed into the tube 11, preferably using rolls. To carry out the welding procedure 12, the lateral edges are pressed together by holding rolls 14 so as to be free of a gap, while a welding device 12a carries out the welding procedure 12. In this way, the welding seam 11a is obtained in the region 11b that is free of film. Preferably, a laser welding device is used, but optionally a conventional welding device is used as is known from the traditional production of three-part can bodies. In the section B, the tube 11 has about the shape according to Fig. 2b. In the production of cans which do not need an inner barrier or an inner protective layer 5', one can omit the supply of a film strip 5 and of a seam covering tape 8.

For the continuous production of the tube 11, as provided, the formed metal strip 1 has to be conveyed continuously. To this end, for example, two conveying caterpillars 15, moving in opposite senses, are provided which press against the tube 11 from opposite sides and entrain the tube 11 by friction. Since the seam covering tape 8 must reach the region 11b free of film, the tube 11 is compressed at least in the region of the seam covering tape 8. This compression is optionally achieved in part by the conveying caterpillars 15. When compressing, to

obtain a desired shape in section C, at least a pair of flat pressing rolls 16a is provided according to Fig. 2c. To obtain a defined shape of the two lateral folding regions 11c, it may optionally be convenient, to associate lateral forming rolls 16b to the two flat pressing rolls 16a. Since the rolls 16a and 16b press in pairs each in opposite directions against the tube 11, the tube 11 can be formed in a desired cross-sectional shape.

Fig. 2d shows how the seam covering tape 8 is pressed against the inner protective layer 5' in the region 11b free of film by compressing the tube 11. When the seam covering tape 8 comprises a sealing layer on the side which engages the inner protective layer 5' and the region 11b free of film, a sealing connection may be formed to the inner protective layer 5' and, optionally, the region 11b free of film under the effect of heat. In this way, a continuous protective barrier is formed in peripheral direction of the tube. The heat necessary for sealing may be supplied through the flat pressing rolls 16a or by an induction heater 4 located in the region of the two flat pressing rolls 16a.

Heating the tube 11 and its metal layer 1' by the induction heater 4 may be used, in addition, for firmly applying an outer film layer 17'. To this end, if desired, a second film strip 17 is applied from a second film supply coil 18 over a deflection device, for example a third deflection roll 19, in the direction of the treatment axis to the outside of the tube 11 subsequently to the induction heater 4. An engaging device, not shown, is used which bends the lateral margins of the second film strip 17 around the tube 11 in such a way that the margins are interconnected in an overlapping area 17a.

Fig. 3a shows the section D comprising two press rolls 20 at both sides of the flat pressed tube region. The press rolls press the film margins in the overlapping area 17a against each other. If now the second film strip 17 comprises a seal-

ing layer at the side facing the tube 11, a sealing connection may be achieved in the overlapping area 17a. In Figs. 3a and 3b, the inner protective layer 5' is not shown, but only the metal layer 1'. To ensure a wrinkle-free engagement of the
5 outer film layer 17' to the metal layer 1', the outer film layer 17' is connected in the overlapping area 17a in such a manner that the circumference of the outer film layer 17' is somewhat smaller than the circumference of the tube 11 and the metal layer 1'. Due to the flat pressed shape of the tube 11,
10 this is easily achieved with the open marginal regions.

In section E, a compression device according to Figs. 3b and 3c comprising at least two first press rolls 21 and optionally two second press rolls 22 are provided. The two first press
15 rolls 21 are situated at both sides of the flat pressed tube region and press the outer film layer 17' tightly against the metal layer 1'. The two second press rolls 21 are situated at both sides of the curved tube region. To ensure a wrinkle-free engagement, the press rolls 21, 22 are preferably provided
20 with slightly elastic coatings 21a and 22a. It will be understood that the outer film layer 17' may also be omitted. The installation for producing can bodies may be used for can bodies either with or without a film layer. It would also be possible to apply a decorative film according to a known process
25 onto a can body produced in accordance with the novel process. However, continuously applying a film strip onto a produced tube is simpler.

To sever sections having the length of the desired can height
30 from the tube 11, a severing device 23 is provided. The severing device 23 should carry out, if possible, a chip free severing step. Since after the severing step the tube sections or can shells 24 have not necessarily to present a specific
shape, a cutting procedure is preferably carried out with a
35 cutting edge 25 and a supporting base 26 cooperating with the cutting edge 25. Due to the fact that the tube 11 is substantially pressed flat, the necessary stroke for the cutting mo-

tion represented by arrows 25a is small. The small stroke enables a quick cutting procedure. The cutting edge 25 is optionally moved during cutting with the created tube 11 in the direction of the tube axis, and is reset after having severed a tube section 24 which is illustrated by arrows 27. Since the cutting procedure is very quick, the advance of the tube is small during this short time. Therefore, approaches with a cutting edge 25 being stationarily placed in the direction of the tube axis may also be provided. Then, it only has to be ensured that the tube 11 is able, due to the fixation at the cutting edge 25, to bend in a bending region so that the retained advance is absorbed as a bending elongation in the bending region. After cutting, bending is compensated by a slightly increased advancing speed of the tube end at the severing device 23. If the tube end or the end of the severed can shell 24 is completely rendered flat by the cutting procedure, this is of no importance.

If a film strip 5, 17 and, optionally, a seam covering tape 8 is arranged on the metal strip 1, a tube 11 will form having a metal layer 1' and at least one film layer 5', 17. If a film piece is supplied, according to the prior art, to a can shell, the film piece has to be cut from a film supply coil and has to be placed individually on the can shell 24. Cutting and placing thin films is very difficult. The approach according to the invention with continuously applying the film strip 5 and cutting the film in conjunction with the metal layer 1' leads to substantially simpler film coating. Cutting the metal layer 1' together with the film is simpler, because the total thickness of the metal layer 1' and of at least one film layer 5', 17 is sufficiently large for a simple cutting procedure.

The cut and substantially flat can shells 24 may now be formed to can bodies either immediately subsequently or after an intermediate storage or a transport. Due to the flat state, the volume per can shell 24, needed for storing or transporting, is small.

According to Fig. 1, the flat pressed can shell 24 is pushed open during further treatment by at least one push-open tool 28 of a shell forming device. In the schematically illustrated embodiment, push-open tools 28 having insertion edges 28a are inserted into the can shell 24 from both open faces of the can shell 24. Optionally, the desired cross-sectional shape is obtained directly with pushing open. Preferably, however, an enlarging tool 29 is used in a further step which increases the circumference of the can shell 24 and, in particular, forms at one can end, preferably the lower end, a cross-sectional restriction from an enlarged to a smaller cross-section.

Fig. 4 illustrates the enlarging procedure in two steps. After insertion of an insert front part 29a, adapted to the cross-section of the can shell 24, into the can shell 24 from a first face side 24a, the enlarging tool 29 having an enlarging portion 29b of a larger cross-section is moved through the can shell 24, until it reaches an end position at the second face side 24b of the can shell 24. The enlarging portion 29b is formed in such a manner that the can shell 24 obtains a desired restriction 24c at the second face side 24b, particularly with a narrowing radius usual for aerosol cans.

To obtain a can body 30 prepared to be filled, the can shell 24 has to be provided with a closure member at at least one face side 24a, 24b. For cans, at least one can bottom 31b is tightly connected to the can shell 24. In the case of collapsible tubes, a tube closure part 32, having a thread 32b around an output opening 32a, is fixed. Since more cans are produced than collapsible tubes, and a generic term, as for example container, is confusing, the term can should be understood as far as to comprise also collapsible tubes. According to Figs. 1 and 5, the closure members 31b, 32 are delivered in a delivery step 33 from a supply region 34 to an insertion holder 35. The insertion holder brings the closure members

31b, 32 to the desired connection place of the can shell 24. In the case of a welding connection, a welding device 37 produces a welding seam, while rotating the can shell 24 by means of a rotating holder 36. It will be understood that apart from a welding process, particularly laser welding, mechanical connection processes, such as beading or folded-seam processes, may be used. Optionally, the closure member 31b, 32 is tightly connected to the can shell 24 by gluing.

Fig. 5 shows a treating station in the form of a turn-table 38, wherein the can shells 24 reach the turn-table 38 via a transfer table 39, and the can bodies 24' are conveyed away from the turn-table 38 via a further transfer table 39 to a further conveyance.

Figs. 6a and 6b show the light guides 40 by which a welding beam is directed to the places of treatment of the turn-table 38. The rotating holders 36 are arranged on arms 41 to be pressed against the can shells 24. The insertion holders 35 are preferably coupled to turning drives to be able to produce circumferential welding seams while turning.

Fig. 7, in the form of a representation of a detail, shows the most important elements of a treatment place for fixing a first closure member 31b, 32 to the can shell. When the can bottom 31b is pressed from the interior of the can against to restriction 24c, a laterally not visible connection seam 42 can be produced by the welding device 37. In order to position the can bottom 31b without a large stroke movement, it is optionally pressed against the restriction 24c from the exterior. For firmly pressing, the arms 41 and the rotating holders 36 are connected to the insertion holders 35. The connection is effected via a connecting rod assembly 43 with pressing and releasing devices not shown. The outer marginal region of the can bottom 31b is adapted to the restriction 24c and comprises in the center region a bulging towards the can's interior.

According to Fig. 8, an upper closure member 31a having a valve seat (valve adaptor) is fixed to a can body 24' comprising a can shell 24 and an inserted can bottom 31b. It will be understood that the upper closure member may comprise another type of opening, for example a threaded neck, instead of the valve seat. The device for fixing the upper closure member corresponds substantially to the device according to Fig. 7, wherein the can body 24' is held by a can holder 44 and is rotated, and the rotating holder 36 is adapted to the upper closure member 31a. The first face side 24a, averted from the can bottom, is restricted so that a first neck region 24a' of decreasing cross-section is formed. The circumference of the upper closure member 31a is smaller than the circumference of the cylindrical portion of the can body 24'. Since, in addition, one can do without a folding area for forming a beading or folded-seam connection, the proportion of material of the upper closure member 31a is significantly smaller as compared with known approaches. The connection seam 42 ensures a firm and tight connection between the first neck region 24a' and the upper closure member 31a which, in the outer marginal area, forms a second neck region which is adapted to the first one.

For necking the open face of a can body 24', a known necking process can be carried out, such as upsetting/necking or spin-flow-necking. Preferably, however, as represented in Figs. 9a-d, a process is carried out, which is novel and inventive even independently from the other production steps, wherein a can body 24' to be necked, which extends along a longitudinal axis 24d and has circular cross-sections in the region to be necked, is held in two regions. In the first region, the can body 24' is firmly held by a first holder 45 in such a manner that it may be turned about its longitudinal axis 24d by the first holder 45. For holding it firmly, an annular clamping element 45a is optionally provided which, in particular, may be pneumatically brought into a clamping position and a re-

leasing position. However, a mechanical clamping arrangement, for example comprising three clamping elements 45a which are uniformly distributed around the periphery, may also be provided. The second region is at the can end to be necked or at the first face side 24a. There, the can body 24' is held by second holder which co-rotates with it and which comprises a supporting part 46 displaceable relative to the can body 24' and to the first holder 45 in longitudinal direction. The displaceable supporting part 46 is inserted into the can body 24' in a peg-shaped fashion and comprises at the end directed towards the can's interior an annular deflection edge 46a, the outer diameter of which being adapted to the inner diameter of the first face side 24a.

The desired necking is achieved with at least one deforming surface 47a which joins the deflection edge 46a with a small distance in axial direction and may be pressed inwards in radial direction, while a free space 48 is provided in the can's interior so that nothing obstructs forming the can shell 24 or the can's wall in inward direction. Optionally, a propping peg is provided which projects from the supporting part 46 into the can's interior and whose diameter is adapted to maximum necking so that the necked face, after necking, is supported by this peg. The deforming surface 47a is preferably formed by the outer surface of a forming roll 47. An optimum cooperation of the deflection edge 46a with the deforming surface 47a is important for necking. To this end the radii of curvature R_1 , R_2 of the two curvatures of the deflection edge 46a and the deforming surface 47a are fitted to each other. According to an analogy to a deep-drawing process, where the can wall is drawn around two annular edges, the radius of curvature R_1 corresponds to the holding-down radius and R_2 to the drawing radius. The gap s between the deflection edge 46a and the deforming surface 47a in the direction of the can axis 24d is fitted to the thickness of the can's wall and remains substantially constant during necking. The at least one forming roll 47 is, in axial direction, in a substantially stationary posi-

tion relative to the support part 46. The at least one forming roll 47 is moved together with the support part 46 in axial direction relative the first holder 45.

5 According to Fig. 9d preferably three forming rolls 47 are equally spaced in peripheral direction of the can body 24' and can be pressed together in radial inward direction up to a minimum can circumference 49. It will be understood that two or more than three forming rolls 47 may also be arranged. If
10 only one forming roll 47 is provided, the occurring forming forces are unilateral which is particularly problematic towards the end of the forming procedure.

Figs. 9a, 9b and 9c show the progress of a necking procedure
15 referring to five situations V0, V1, V2, V3, V4 of an open can end necked more and more. At the beginning V0 of the necking procedure, the forming rolls 47 are spaced in axial direction by a distance a from the first face side. The support part 46 extends in the can's interior by an extension of an initial
20 distance a minus the gap s . As soon as a small necking ring has been formed, as is illustrated about in situation V1, the can shell 24 obtains an increased stability against asymmetrical or undesirable deformations. With proceeding necking, as may be seen in situation V2, the first face side 24a is drawn
25 more and more towards the deflection edge 46a, until it is only held in gap s , according to V3, and no longer according to V4. An end region at the first face side 24a is optionally formed in a pressing procedure subsequent to necking. An advantageous shape is illustrated in Fig. 12.

30

The described process and the described installation enable the efficient production of different can bodies and also of collapsible tubes. Fig. 10a shows an aerosol can 24', where a can bottom 31b is fixed by laser welding to the narrowed second face side 24b of the can shell 24. At the first face side 24a, an upper closure member 31a having a valve seat 50 is
35 fixed by laser welding. The can bottom 31b and the upper clo-

sure member 31a may each be produced independently from the can shell 24. These separately produced parts may have different thicknesses of material and/or different material compositions which are optimized for their respective function. With a separately produced upper closure member 31a, a valve seat 50 of high quality may be ensured.

Fig. 10b shows an embodiment where the can shell 24 is specially formed by a shaping process. Since the material of the can shell 24 of a can body according to the invention is not hardened by an ironing process, known shaping process can be applied without any problem.

Figs. 11a and 11b show can bodies 24' or collapsible tubes having, fixed inside and outside a can shell 24, a tube closure member 32 which comprises a thread 32b for a cap, not shown, around an output opening 32a.

Fig. 12 shows a detail of an upper closure member 31a that is connected to a can shell 24 by a welding seam 42, preferably a laser welding seam. The can shell 24 comprises, for example, an inner coating 5', and is beaded to the exterior at the first face side 24a. The upper closure member 31a comprises a metallic inner portion 51 and a plastic portion 52 which surrounds torically the inner portion 51 at least at the valve seat 50. The metal portion enables a welding seam 42. If the plastic portion 52 engages tightly the inner coating 5', it may be prevented, in some cases, that the contents of the can body contacts the metal layer.

According to Fig. 13, the plastic portion 52 enables insertion of a valve 53 without inserting a sealing 54 which was necessary according to the prior art. The plastic portion 52 has a thickened end rim, where a valve joining part may be surrounded and firmly clamped. Clamping pincers 54' may press tightly the joining rim of the valve 53 to the plastic portion 52. Since the metallic inner portion 51 does no longer need to

be bend by 270° , production of the part 31a is much simplified. The metallic inner portion 51 may be provided with the plastic portion 52 by an injection molding step. This two-component closure member 31a is new and inventive, even independently from the can production process described.

Fig. 14 shows the lower end region of a can body 24', where the can bottom 31b is fixed to the second face side 24b by a welding seam 42. In order to cover the welding seam 42 and the inserted can bottom 31b, a base covering 55 is inserted. The base covering is preferably of plastic material and is fixedly sealed, for example, to the can bottom 31b. Optionally, the second face side 24b is formed or arranged on the can bottom 31b in such a manner that the base covering 55 can be fixed by press fitting. In the embodiment shown, the outer marginal area of the can bottom 31b is beaded to facilitate piling a can bottom staple. The rim of the can bottom 31b could also be beaded downwards to prevent, in the case of an inner coating, that the metallic marginal area 56 of the can bottom 31b contacts the contents of the can.

Fig. 15a shows a can shell 24 having annular buckles 60 which extend to the exterior in radial direction at both face sides 24a and 24b. At the buckles, a cross-sectional restriction is created towards the respective face side 24a, 24b. For forming the buckles 60, two forming rolls 61a and 61b, which fit together, are arranged at the outside and the inner side of the can shell 24. While the can shell 24 is turned passing the forming rolls 61a and 61b, the inner forming roll 61a may be pressed outwards and towards the outer forming roll 61b, until the desired buckle 60 has been formed. By a buckle 60, a shoulder 60a is established at at least one face side 24a, 24b of the can shell 24 without a necking step. Enlargements, in comparison to restrictions, can be produced with a good quality and substantially without problems. Thus, with a small expenditure, a shoulder 60a of a good quality is obtained.

According to Fig. 15b, closure members, for example a can bottom 31b and an upper closure member 31a, are pressed against the shoulders 60a at the buckles 60. A firm and tight connection is formed by a connecting seam 42 in the form of a laser welding seam. Preferably, the can bottom 31b is welded first. Prior to or, optionally, after welding the upper closure member 31a, the can shell may be formed, for example by enlarging the can's cross-section at least to the diameter of the at least one buckle 60. Prior to welding the upper closure member 31a, forming tools, such as rolls, may be inserted into the can's interior for enlarging the can shell 24. Optionally, a fluid under pressure is introduced into the interior of a can for enlarging the can's cross-section, and the can shell 24 is pressed into an inner mold.

Fig. 16 shows an aerosol can 24' produced using a cylindrical can shell 24 with buckles 60. A can bottom 31b has been arranged at a lower shoulder 60a. The outer marginal region of the can bottom 31b is adapted to the shoulder 60a so that the outer rim of the can bottom 31b engages tightly the shoulder 60a when being compressed, thus enabling the formation of a precise and tight laser welding seam as a connecting seam 42. The can shell 24 is enlarged from a first cylindrical shape to a second shape before putting the upper closure member 31a on top. In this way, for example, some desired surface structures may be obtained. For enlarging the can shell 24, optionally forming tools, such as rolls, are inserted into the interior of the can. Preferably, however, a fluid under pressure is introduced into the interior of a can, and the can shell 24 is pressed into an inner mold which is known, for example, from Patent Nos. EP 853 513 B1, EP 853 514 B1 and EP 853 515 B1. The buckle 60 at the upper face side 24a is preferably left in its original shape so that a dome-shaped upper closure member 31a may be pressed against the shoulder 60a, and may be welded on by a connection seam 42.

The upper closure member 31a comprises a valve 62 from which a hose 63 extends to the can bottom 31b, and which can be actuated by a small output tube 62a. An output part 65 slipped onto the small output tube 62a is held in a cap 66. To actuate the valve 62, an actuation area 66a of the cap 66 is pressed onto the output part 65. In this way, the small output tube 62a is pressed downwards and, thus, the valve is opened. The cap 66 is held by a catch portion 66b in a corresponding catch shape of the can shell 24. The catch shape of the can shell 24 is optionally formed by the buckle 60 or by a restricted region between the buckle 60 and the enlarged region of the can shell 24. Optionally, the catch shape may also be formed by the outer rim of the upper closure member 31a or by the connecting seam 42.

The cap 66 covers the upper closure member 31a and, together with the can shell 24 which preferably comprises a decorative film, ensures an attractive appearance which corresponds to that of a one-piece aluminum can. Embodiments are also possible in which the can shell 24 and the can bottom are integrally formed, or in which the connecting seam 42 between the can shell 24 and the can bottom 31b is covered by a base covering. Even if the connecting seam 42 is visible at the can bottom, as a thin laser welding seam it is hardly perceivable. To prevent oxidation of the connecting seam 42, it is optionally sealed by a coating.

To ensure a continuous inner coating also in the can's interior, the can shell 24, the can bottom 31b and the upper closure member are provided inside with a protective layer in the form of a film or of a coating. Optionally sealing material 67 is arranged in an annular shape at the connecting seams 42 so as to ensure also a continuous sealing layer after making the connecting seams 42. In order that coatings do not interfere with the laser welding, the interengaging portions in the region of the laser seam may be treated by a laser for removing

the coating prior to laser welding. The inner coating is thereby not affected.

Fig. 17 shows the upper portion of an aerosol can 24', wherein
5 the can shell 24, at a necked face side 24a, is connected to a dome-shaped upper closure member 31a by the connecting seam 42. The can shell 24 is optionally enlarged from a first cylindrical shape to a second shape before putting the upper closure member 31a on top. In this way, for example, some de-
10 sired surface structures may be obtained. The closure member 31a comprises a valve 62 from which a hose 63 extends to the can bottom 31b, and which can be actuated by a small output tube 62a. A spraying head 64, slipped over the small output tube 62a, comprises a discharge channel 64a and a cap 64b. The
15 cap 64b extends radial outwards and axially towards the upper closure member 31a preferably so far that the connecting seam 42 is substantially covered so that the upper closure member 31a is not visible. Of the aerosol can 24' appear only the can shell, that comprises a decorative layer, and the spraying
20 head 64.

Independently from the precise form of the welded parts, welding the upper closure member 31a, including the valve 62, is very advantageous. By welding the upper closure member 31a,
25 micro-leakages are excluded. Filling the aerosol can 24' is effected prior to putting on the spraying head 64 through the discharge tube 62a.

Fig. 18a shows a severing device 101 in the form of a rotating
30 shaft, supported on both sides, which has severing elements 102. The severing elements 102 may be positioned in spaces from one another which are assigned to the desired can circumference. If plates of flat material of a metal are conveyed through the severing device 101, strips 103 are formed having
35 a width in the range of the can's circumference and a length of at least one can shell height.

Fig. 18b shows a device for applying films on both sides of the strips 103. The strips 103 are moved along a treatment axis substantially immediately joining each other. Above the strips 103, a coil 104 of the decorative film 106 is located. The strips 103 are heated by a heating device 107 up to a temperature that is necessary for sealing the films 105, 106. Two pressing rolls 108 and a respective sealing layer on the films 105 and 106 ensure a firm connection of the films 105 and 106 to the strips 103. In order to enable further treatment separately of the coated strips, a film cutting device 109 is provided which separates the films 105 and 106 between the strips 103 either mechanically or, optionally, by heat.

Fig. 18c shows a part of the installation which cuts the strips 103 into sections 110 by means of a severing device 101, and which forms them in a first forming device 111a into flat pressed can shells 112.

In the embodiment according to Fig. 20, the flat pressed can shell 112 has a recess 112a in the region of the center line, two flat center regions 112b at both sides of it, an adjacent curved region 112c, and two flat marginal regions 112d which can be pressed onto the flat center regions 112b. At the compressed sides 112e, the can shell is closed by means of laser welding.

According to Fig. 21, a covering tape 113 is arranged in the region of the recess 112a of the flat pressed can shell 112. The covering tape 113 is applied by a supply device 114 onto the inner film 105, preferably immediately after or together with supplying the inner film 105.

Fig. 19 shows an embodiment in which the flat pressed can shells 112 are continuously formed as a strip material, and are subsequently welded so that severing of individual can shells 112 is carried out only at the end. From a coil of flat material 115, strip-like flat material 116 is fed to an inci-

sion device 118 by a supply device 117. The incision device 118 forms two incisions 118e perpendicular to the strip's axis on the strip-like flat material. When forming into the flat pressed shell shape, these incisions 118e reach the two curved regions 112c so that, when severing can shell section, severing the flat material is only necessary in the flat region between the radii of curvature. If severing had also to be done in the regions of curvature, plies would develop during severing which could not be completely flattened.

10

In the subsequent device, films are applied to both sides of the flat material 116. The strip-like flat material 116 is moved along a treatment axis. Above the flat material 116, a coil 104 of an inner film 105 is located, and below the flat material 116 is a coil of the decorative film 106. The flat material 116 is heated by a heating device 107 up to a temperature that is necessary for sealing the films 105, 106. Two pressing rolls 108 and a respective sealing layer on the films 105 and 106 ensure a firm connection of the films 105 and 106 to the flat material 116.

20

By a second forming device 11b, the flat material 116, coated on both sides, is formed continuously and transversely to the strip axis into a flat pressed, closed shape whose cross-section corresponds to the embodiment according to Fig. 20.

25

The second forming device 11b comprises, for example, pairs of rolls one after the other which bend the lateral marginal regions of the flat material 116 more and more towards the center. Fig. 19b shows an example of a pair of rolls 119.

30

Prior to bending the lateral marginal regions, the recess 112a is formed in the middle of the flat material 116 by means of a cooperating pair of rolls.

According to Fig. 18d, flat material in the form of sections receives a U-shape and a recess 112a by a first forming device using a forming mold 120 and a complementary first forming tool 121. By means of two laterally acting further forming

35

tools 122, the lateral marginal regions are completely bent. To press the center region flat, one presses onto the shell section another time with a first forming tool, not shown, having no recess projection and a smaller width.

5

Laser welding the can's longitudinal seam is effected on the flat pressed can shell strip the same way as on the individual can shells. The individual can shells are preferably fed to a welding device, while immediately joining each other, so that the welding device is able to form the welding seam substantially continuously in a similar way as with a can strip.

Figs. 22 and 23 show a first welding device 123 for laser welding the can's longitudinal seam 124 at the compressed sides 112e of a flat pressed can shell 112. The lateral marginal regions 125 to be interconnected of the flat material are supported each at both sides of the recess 112a on a flat center region of the inner rim of the can shell, which acts as a partial guiding surface 112b. In the embodiment illustrated, the two partial guiding surfaces 112b are formed on the inner side of the can shell.

The can shell 112 has a closed, flat pressed shape, the inter engaging partial surfaces being interconnected by curved regions 112c when welding. One marginal region 125 is pressed against the other marginal region 125 by one of the two lateral pressing rolls 126 by means of a pressing device 127 so that compressing the sides 112a is ensured. In order to be able to hold the two marginal regions 125, pressed in common against a stop, on partial guiding surfaces 112b, holding rolls 128 are arranged in such a manner that they hold the two marginal regions 125 at the sides 112e on the partial guiding surfaces 112b. One of the two holding rolls 128 is pressed by a pressing device 127 against one of the marginal regions 125. The flat pressed can shell 112 is supported by a supporting roll 132 in the region of the holding rolls 128. The other holding roll 128 is held by an adjusting device at an adjust-

able distance to the other marginal region 125. Welding is achieved by a laser beam 130 from a laser source 131.

To prevent an affection of the decorative film 106 when welding the longitudinal seam 124, the decorative film 106 may be arranged on the flat material 116, 103 in such a manner that it does not reach up to the side 112e with one of its marginal regions 125, but projects at the other marginal region 125 beyond the side 112e. The projecting film area 106a is not sealed to the flat material 116, 103 in a marginal region thereof so that this free film margin 106a may be bend from the region of the longitudinal seam 124 prior to forming this longitudinal seam 124. After the welding procedure, the free film margin 106a may be put over the longitudinal seam 124 and may, according to Fig. 25, be sealed. In this way, the longitudinal seam 124 is completely covered.

Any inner film 105 that is damaged in the region of the welding seam 124 is covered by the covering tape 113 so that complete corrosion protection is ensured. A small free space 129 between the sides 112e and the covering tape 113 ensures that it is not affected by welding. After the welding procedure, the recess 112a with the covering tape 113 may be pressed against the welding seam 124 and may be fixed there in such a way that it is firmly sealed at both sides to the intact inner film 105. Since the covering tape does not comprise a sealing layer at the side facing the inner film 105 at the recess 112a, it may be transferred at the longitudinal seam 124 to the inner film 105.

Fig. 24, apart from the holding roll 128 and the supporting roll 132, shows guiding devices 133. Firmly sealing the projecting film area 106a and the covering tape 113, illustrated in Fig. 25, is achieved by two press rolls 134. The heat necessary for sealing stems, in some cases, from the longitudinal seam 124, or is supplied from outside. In an installation with a strip of a can shell, the can shell sections are severed in

a severing device 135, preferably comprising rotating cutting edges. The closed, flat pressed can shells 112' are fed, for example, at top into a conditioning device 136, where they are maintained warm for such a length of time, as is necessary for
5 a lasting connection between the metallic flat material and the decorative film 106 or the inner film 105. The closed, flat pressed can shells 112' discharged at the bottom may be used for producing can bodies either directly, after some storage or after transport.

10

It will be understood that the features described in the context of different embodiments may be combined, and that the described novel and inventive approaches may be claimed even independently from the present claims. Even if a can shell has
15 not been produced as a tubular section, the described novel necking process and the novel upper closure member comprising a metallic inner portion 51 and a plastic portion 52 to which a valve is clamped is new and inventive. Likewise, welding a closure member 31a having a valve 62 as well as the aerosol
20 can thus produced is new and inventive independently from the process by which the can shell 24 is manufactured.

C l a i m s

1. A method for the production of a can body (24'), by which method a closed can shell (24) having a welding seam
5 (11a), that extends over the entire height of the can shell (24), is provided, and a closure member (31b, 32, 31a) is arranged on the can shell (24), **characterized in that** a tube (11) closed in peripheral direction is formed by a forming step and a welding step, starting from a
10 metal strip (1), said tube optionally consisting of sections (112) which join immediately each other, that a welding seam (11a, 124) is welded substantially continuously in longitudinal direction of the tube in the welding step, and that tube sections of the obtained tube (11),
15 which have the length of a desired can height, are further treated as can shells (24).
2. Method according to claim 1, **characterized in that**, at least one of the following characteristics is provided
20 a) the welding seam (11a, 124) is formed on a flat pressed tube (11),
b) the arising tube (11) is pressed flat, and tube sections are severed from the flat pressed tube (11),
c) the welding seam (11a, 124) is formed by laser welding,
25 and
d) the welding seam (11a, 124) is formed as a butt-joint or a jump joint.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that**,
30 for forming the tube (11), the metal strip (1) is moved in its longitudinal direction through a forming device (13) and is passed next to a welding device (37), the forming device (13) forming the metal strip (1) continuously in such a way that the two lateral edges (1a, 1b) contact
35 each other, and the welding device (37) interconnects these lateral edges (1a, 1b) by a welding seam (11a).

4. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that**, for forming a tube (11) which consists of the directly joining sections (112), the metal strip (1) is cut into
5 sections (110), the sections (110), prior to laser welding, are formed into a closed flat pressed shape by means of a forming mold (120) and forming tools (121, 122), the flat pressed sections (112) joining directly each other are put into series , and the welding seam is formed over
10 the joining, flat pressed sections (112).
5. Method according to any of claims 1 to 4, **characterized in that**, a decorative film (17') is applied to the outer side of the metal strip (1) after, or optionally prior to,
15 forming and welding, preferably by feeding a film strip (17).
6. Method according to any of claims 1 to 5, **characterized in that**, a first film strip (5) is put on the flat metal
20 strip (1) in longitudinal direction of the metal strip (1), and is fixed by means of a sealing connection to form an inner protective layer (5'), a seam covering tape (8) is optionally put on the film strip (5) and made to engage the region of the welding seam (11a) after the welding
25 step.
7. Method according to any of claims 1 to 6, **characterized in that**, for severing tube sections, a cutting procedure is carried out with a cutting edge (25), the cutting edge
30 (25), during the cutting procedure, being optionally moved together with the arising tube (11) and being reset after having severed a tube section, but being preferably stationary placed, while the tube (11) during fixation by the cutting edge (25) is enabled to bend in a bending region
35 to absorb the retained advance as a bending elongation in the bending region.

8. Method according to claim 7, **characterized in that**, on the flat metal strip (1) incisions (118e) are formed which after forming and pressing flat are arranged in curved regions (112c) between flat regions (112b, 112d), the cutting procedure being carried out in the flat regions (112b, 112d) between the incisions (118e).

9. Method according to any of claims 1 to 8, **characterized in that**, can shells (24) are shaped by a shell forming device (28, 29) in such a way that a circular cylindrical cross-section is obtained, an enlarging step being optionally carried out which increases the circumference of the can shell (24) and, in particular, creating a cross-sectional restriction from the enlarged one to a smaller cross-section at one can end (24b), preferably at the lower one, the cross-sectional restriction (24c) being optionally formed with a radius of curvature which corresponds to a current shape of aerosol cans at the transition from the can's wall to the can bottom (31b).

10. Method according to any of claims 1 to 8, **characterized in that**, at at least one face side of a circular cylindrical can shell (24) an annular buckle (60) is formed radially outwards, the can shell (24) comprising a cross-sectional restriction towards the face side at the buckle (60).

11. Method according to any of claims 1 to 10, **characterized in that**, a can bottom (31b) is connected at a lower face side (24b) of the can shell (24) tightly to the can shell (24) by circumferential welding, the can bottom (31b) being made to engage the restriction (24c) of the can shell (24), and a welding connection being formed in this position.

12. Method according to any of claims 1 to 11, **characterized in that**, at least one necking step is carried out at an upper face side (24a) of the can shell (24), a valve seat being optionally formed after necking, but that preferably a closure member (31a) including the valve seat is tightly connected to the can shell (24) at the upper, necked end, optionally by means of a folded seam connection, but preferably by a welding connection, particularly by a laser welding connection.

13. Method according to claim 12, **characterized in that**, in the at least one necking step, the can body (24') to be necked is held in two regions, the can body (24'), in a first region, being held by a first holder (45) so that it may be rotated about its longitudinal axis (24d) by the first holder (45), while the second region is situated at the can end to be necked where the can body (24') is held by a co-rotating second holder, which comprises a support part (46) displaceable relative to the can body, having an annular deflection edge (46a), wherein forming is achieved by at least one deforming surface (47a) joining the deflection edge (46a) at a distance (a) in axial direction and being adapted to be pressed towards the interior in radial direction, a free space (48) being provided radial inside the deforming surface (47a) in the interior of the can so that nothing obstructs a deformation of the can shell (24) towards the interior.

14. Method according to claim 10, **characterized in that**, an annular buckle (60) is formed at each of the two face sides (24a, 24b) of the can shell (24) in radial outward direction, while the can shell (24) comprises a cross-sectional restriction at the buckles (60) towards the respective face side (24a, 24b), and that at the restrictions the can bottom (31b) is welded to one face side (24b) and

an upper closure member (31a) is welded to the other face side (24a).

15. Method according to any of claims 1 to 14, **characterized**
5 **in that**, a base covering (55) is fixed in such a manner that the connection of the can shell (24) to the can bottom (31b) is covered by it.
16. A method for fixing a valve to a can shell (24) which,
10 preferably, is produced by a method according to any of claims 1 to 15, **characterized by** a welding step in which an upper closure member (31a) together with a valve (62) is fastened to the can shell (24) by laser welding.
- 15 17. A method for necking an open face side (24a) of a can body (24'), **characterized by** at least one necking step, wherein a can body (24') to be necked, which extends along an axis (24d), is held in two regions, the can body (24') being
20 firmly held by a first holder (45) in the first region so that it may be rotated about its longitudinal axis (24d) by the first holder (45), while the second region is situated at the can end to be necked where the can body (24') is held by a co-rotating second holder, which comprises a support part (46) displaceable relative to the can body,
25 having an annular deflection edge (46a), and a deformation is achieved by at least one forming surface (47a) joining the deflection edge (46a) at a distance (a) in axial direction and being adapted to be pressed towards the interior in radial direction, a free space (48) being provided
30 radial inside the deforming surface (47a) in the interior of the can so that nothing obstructs a deformation of the can shell (24) towards the interior.
18. Device for the production of a can body (24'), comprising
35 means for tightly connecting a can shell closed by a welding seam (11a, 124) to a closure member (31b, 32, 31a) to

be fixed to the can shell (24) at the face side, **characterized in that** the device comprises a supply arrangement for supplying a metal strip (19, at least one forming device (13) for forming the metal strip (1) into the shape of a closed tube (11), optionally consisting of sections immediately joining each other (112), a welding device (37) for substantially continuously welding the shaped tube (11), and a severing device (25), which enables separating closed can shells (24) from the tube (11).

19. Device according to claim 18, **characterized in that** the forming device (13) forms the metal strip (1) continuously around an axis extending parallel to the metal strip (1) in such a manner that the two lateral edges (1a, 1b) contact each other, and that the welding device (37) connects these lateral edges (1a, 1b) by a welding seam (11a), and that the severing device (25) comprises preferably a cutting edge (25) that is optionally moved during the cutting procedure together with the arising tube (11) and is reset after having severed a tube section, or is, in particular, stationary, while the tube is enabled to bend to absorb the retained advance as a bending elongation in the bending region.

20. Device according to claim 18, **characterized in that** the welding device (37) is formed and arranged in such a way that it enables welding of the welding seam (11a, 124) on a flat pressed tube (11), optionally consisting of flat pressed sections immediately joining each other (112).

21. A can body (24') comprising a can shell (24) closed by means of a welding seam (11a) to which a closure member (31b, 32, 31a) is fixed at the face side, **characterized in that** the can body (24') is produced by a method according to any of claims 1 to 16.

22. A can body (24') comprising a closed can shell (24) to which a closure member (31a) including a valve seat (50) is fixed at the face side, **characterized in that** the closure member (31a) is connected to the can shell (24) by a welding seam (42) and comprises a metallic inner portion (51) as well as a plastic portion (52) which surrounds torically the metallic inner portion (51) at least at the valve seat (50).

23. A can body (24') comprising a closed can shell (24) to which an upper closure member (31a) including a valve is fixed at the face side, **characterized in that** the upper closure member (31a) is connected to the can shell (24) by a welding seam (42).

1/13

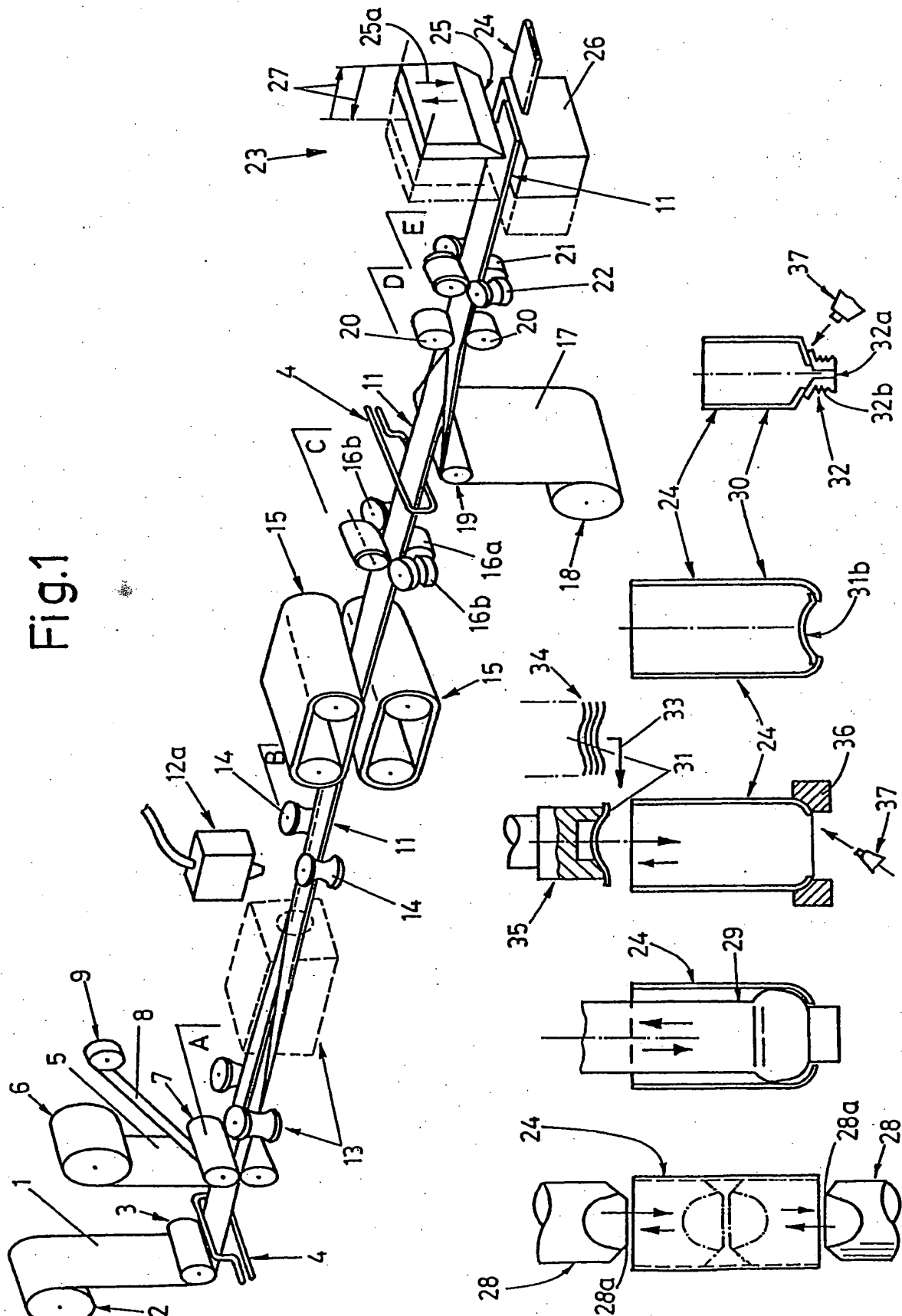


Fig.1

Fig. 2a

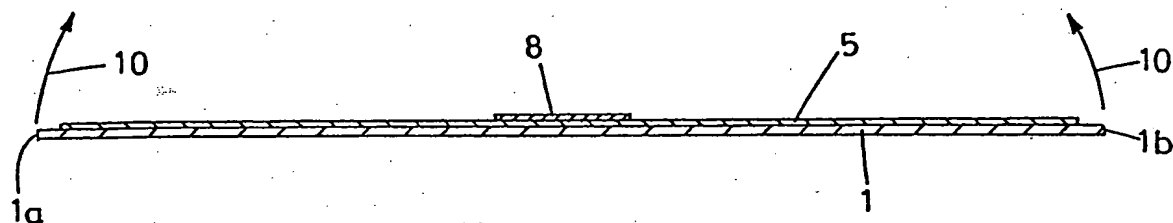


Fig. 2b

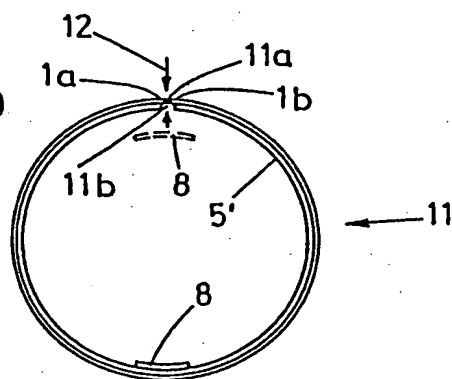


Fig. 2c

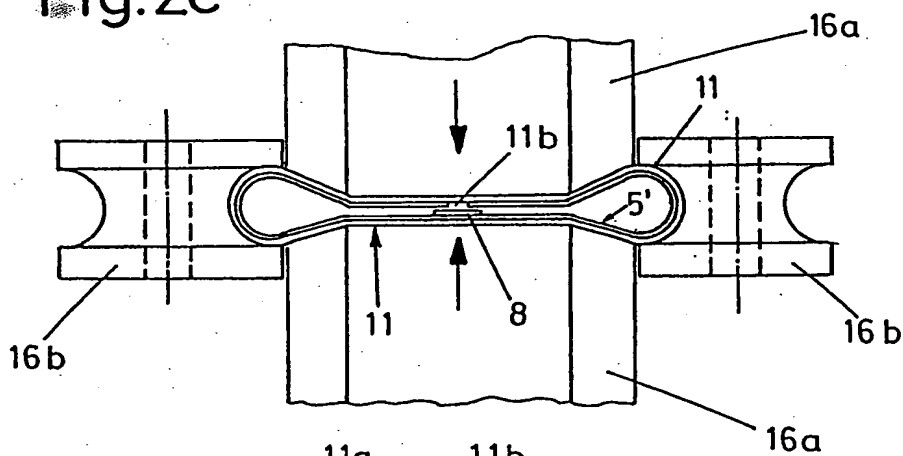


Fig. 2d

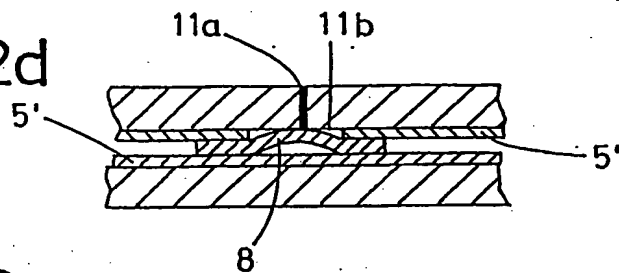


Fig. 2e

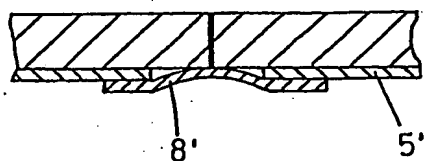


Fig.3a

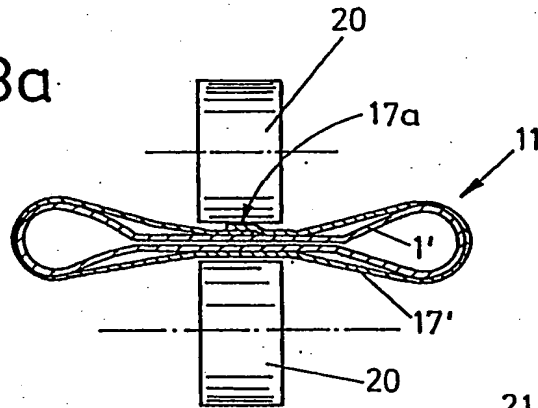


Fig.3b

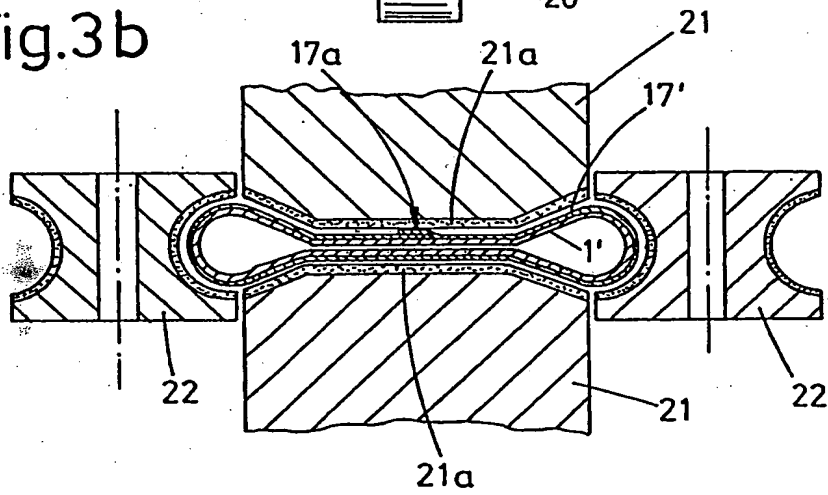
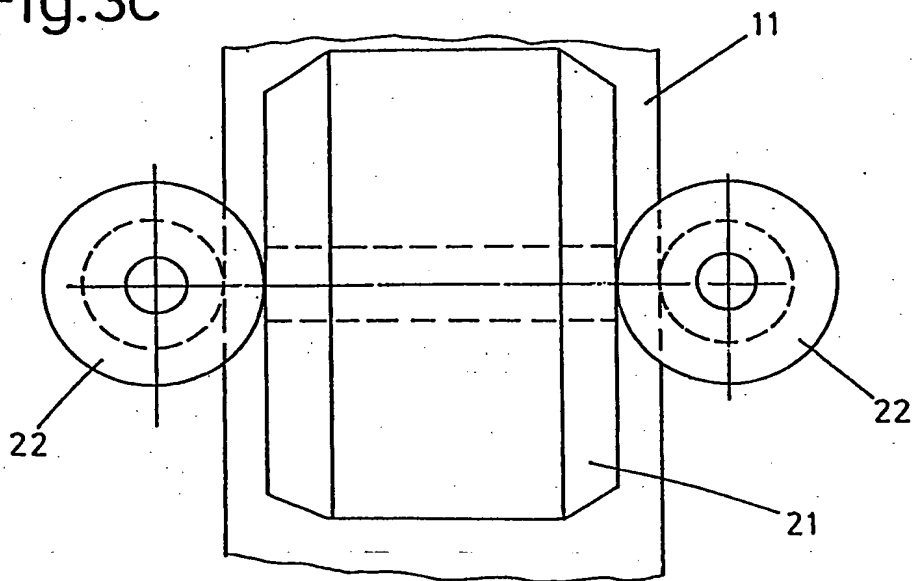


Fig.3c



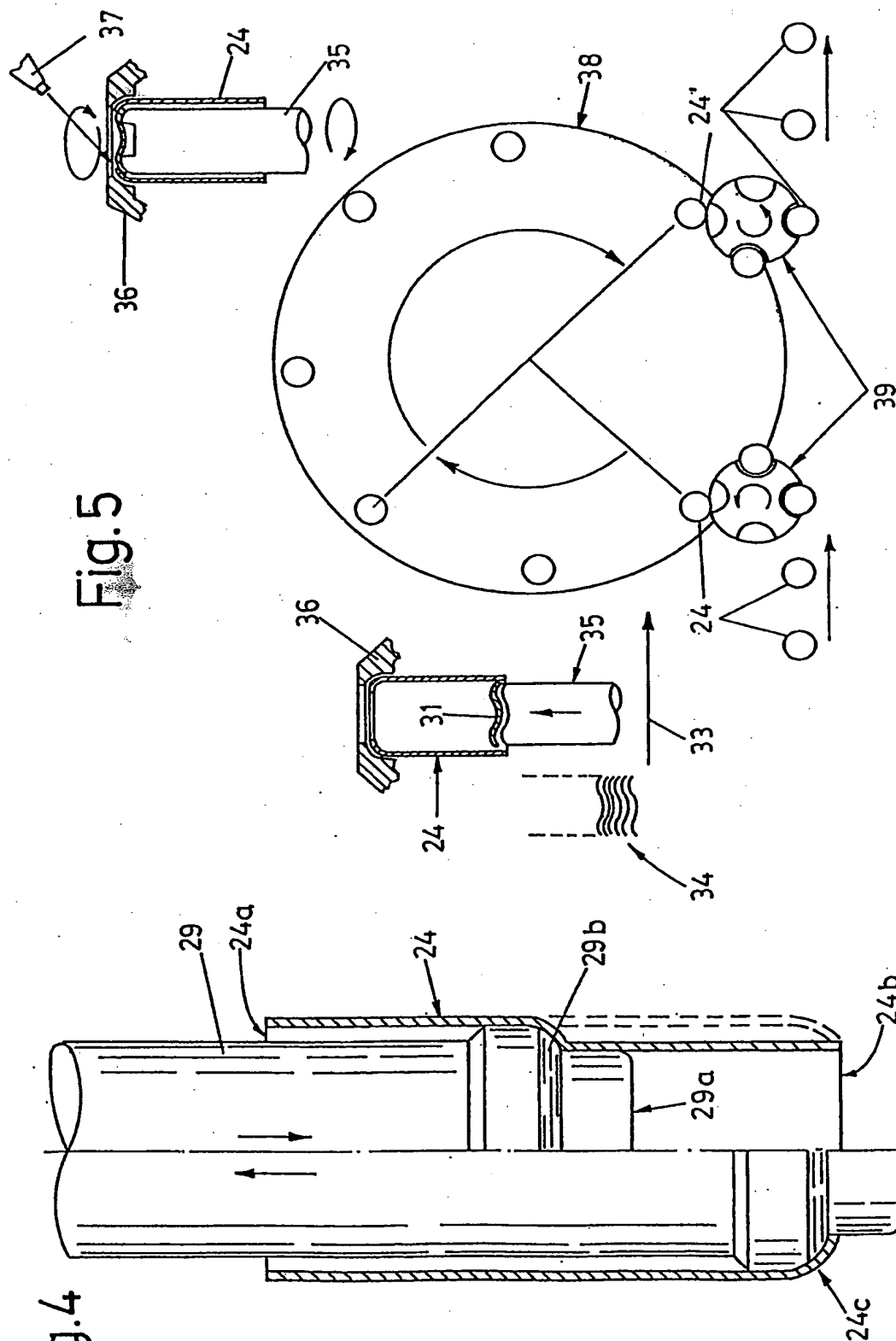


Fig.4

Fig.5

Fig.6a

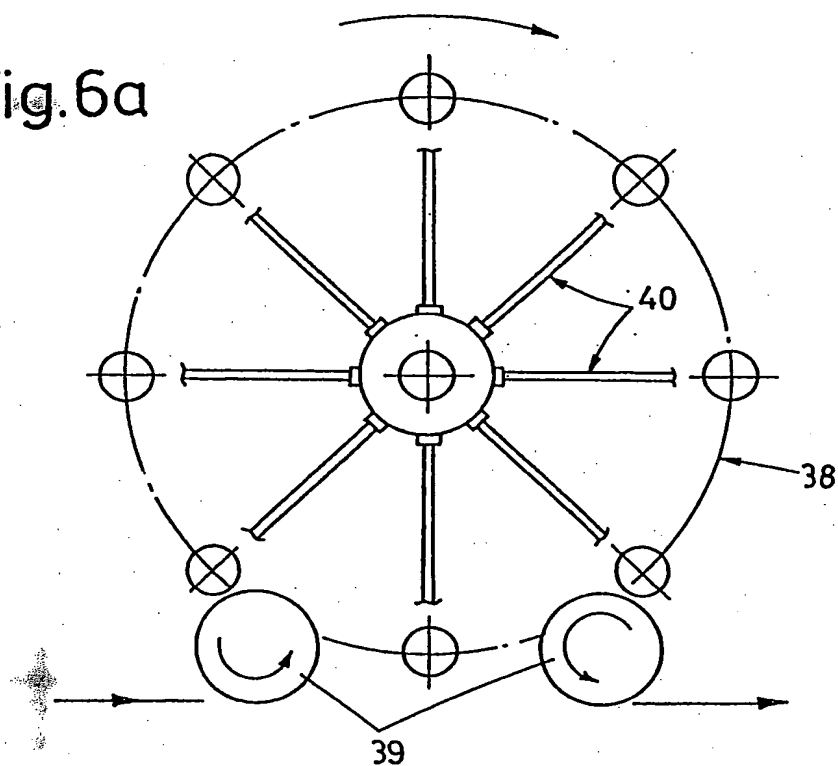
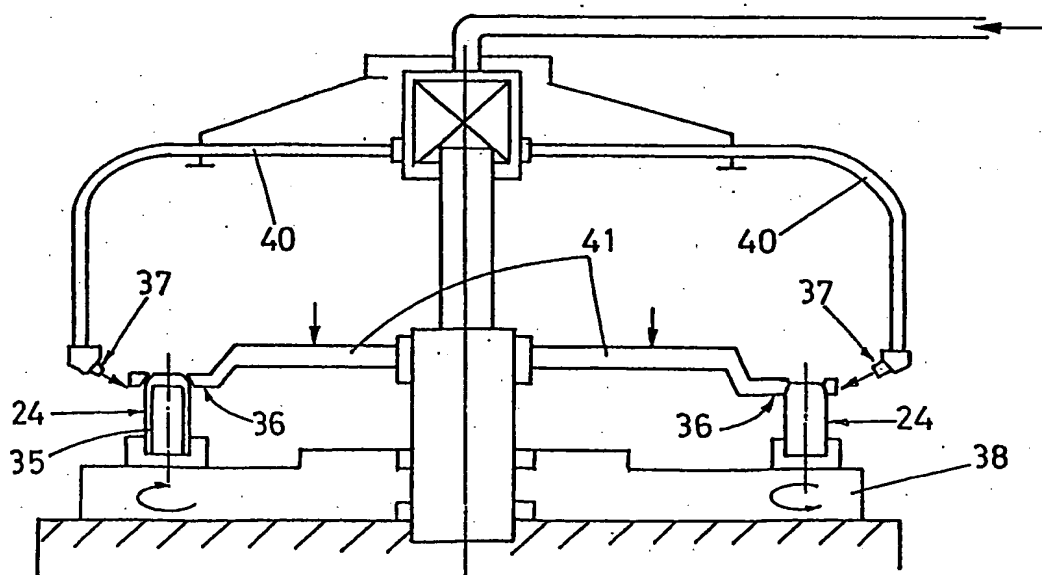
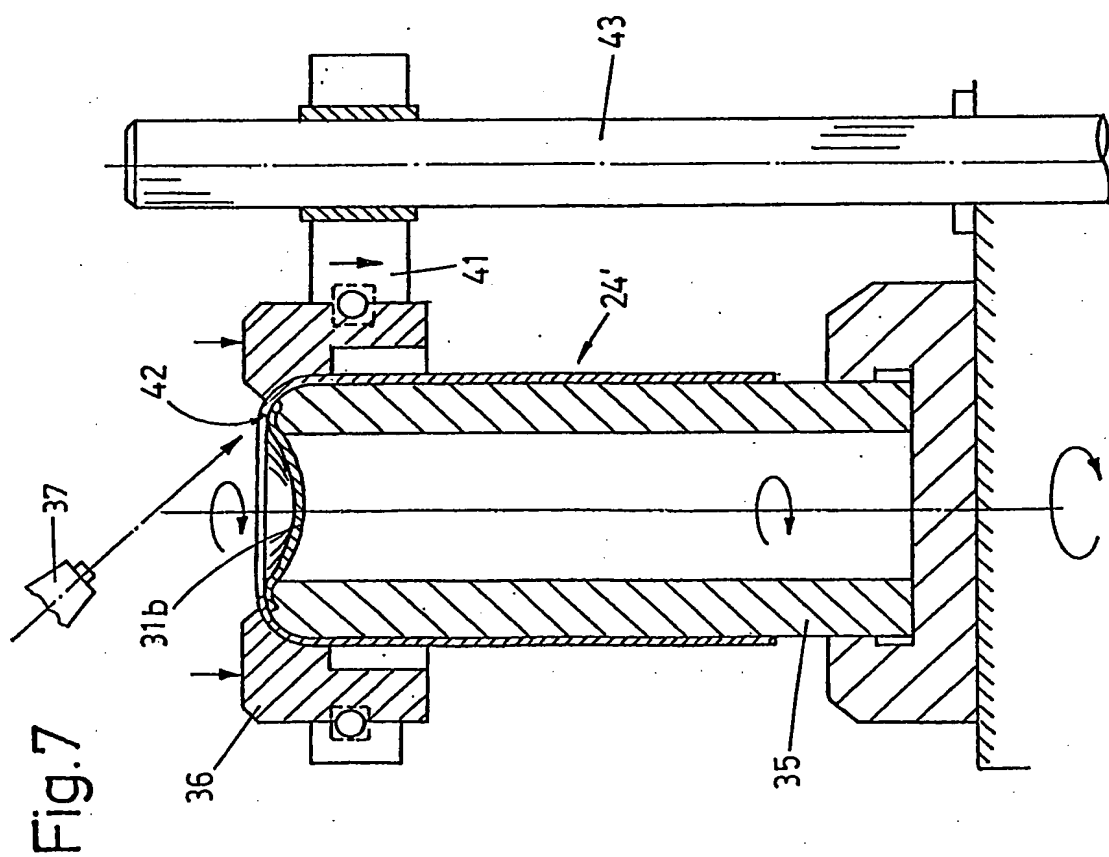
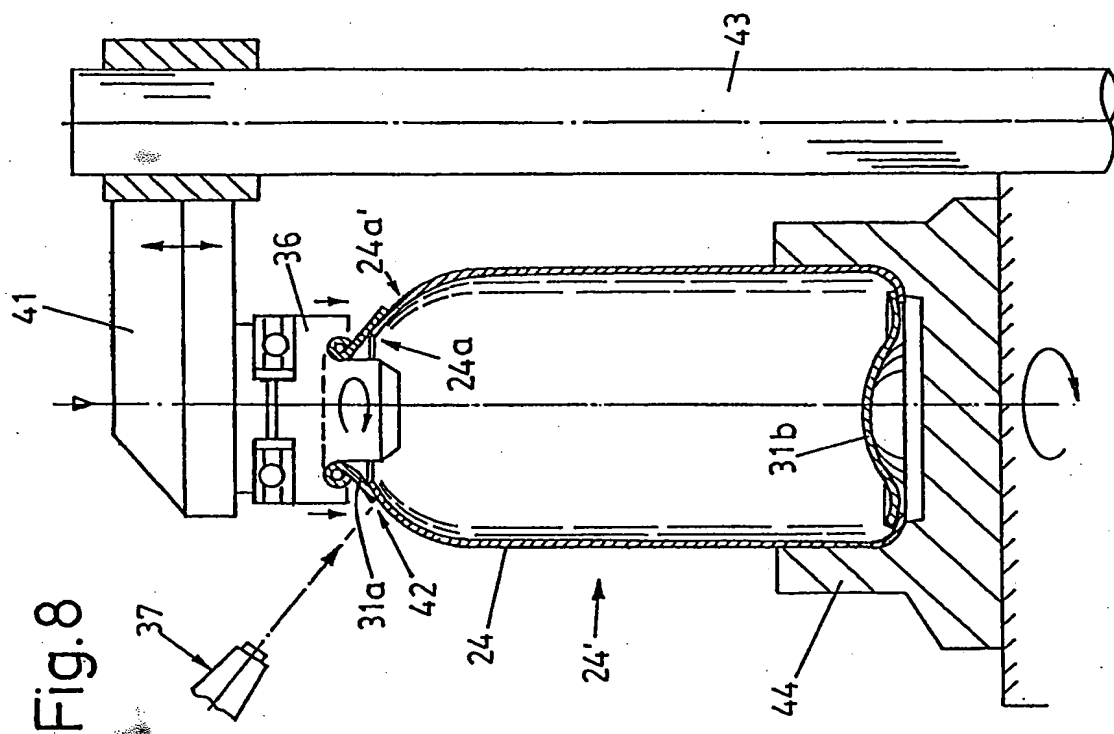
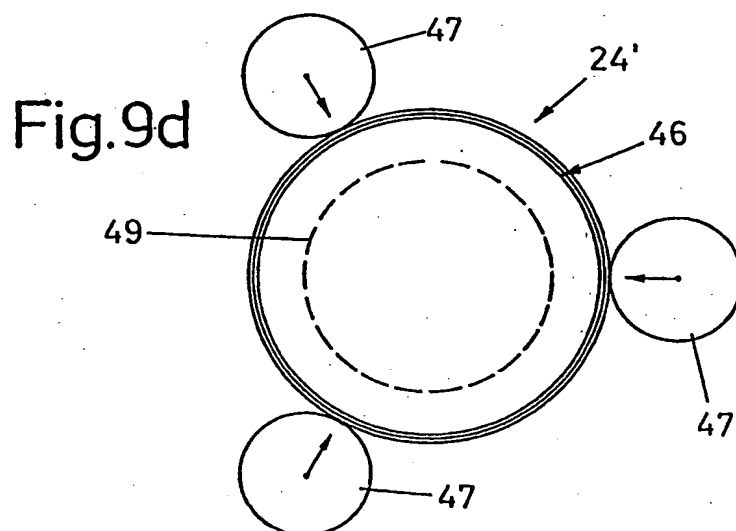
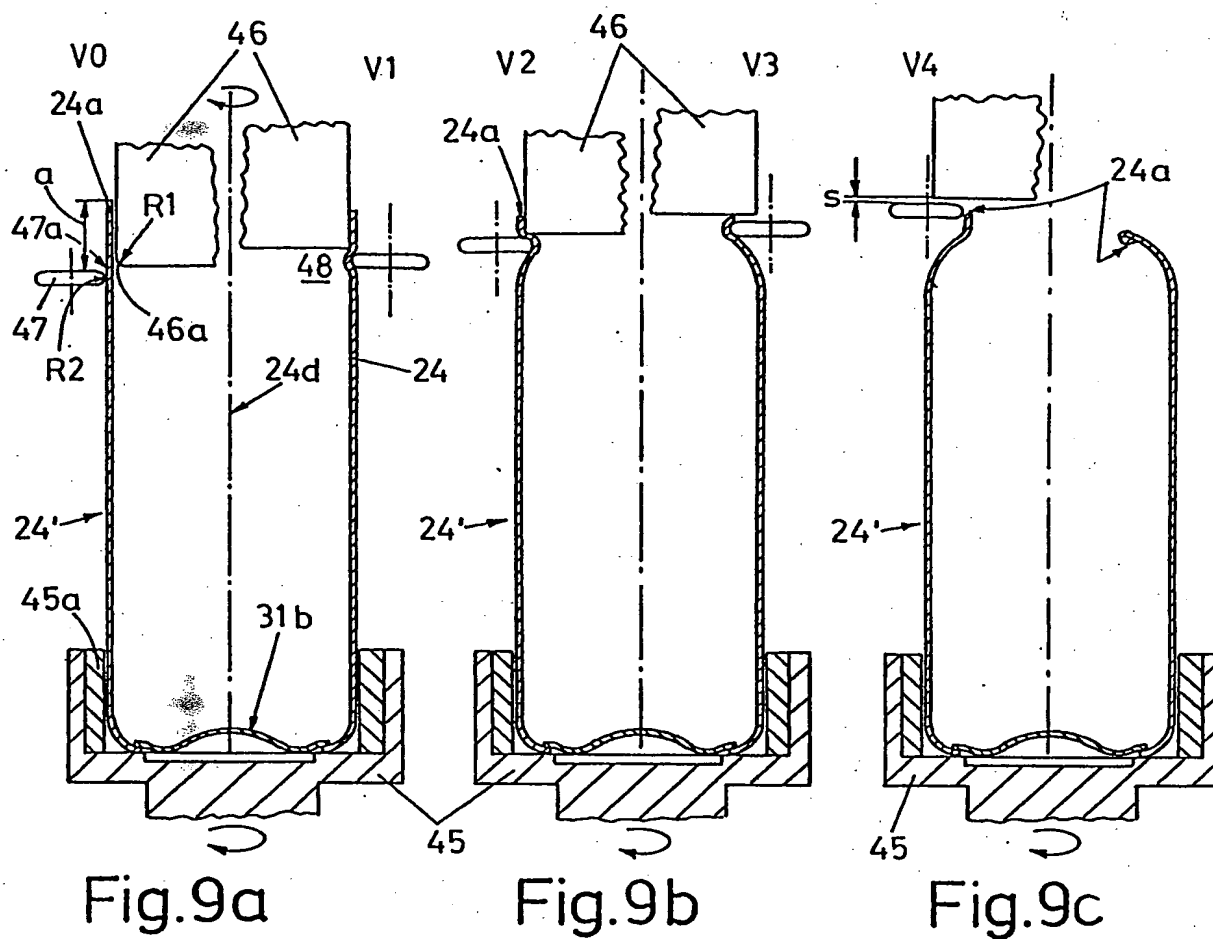
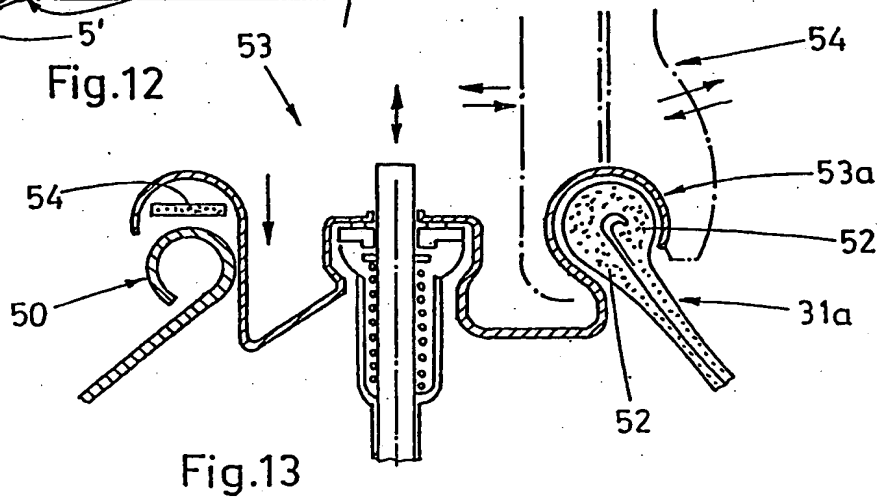
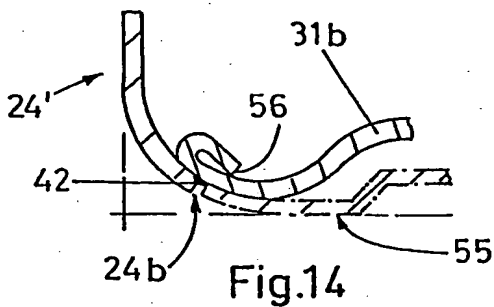
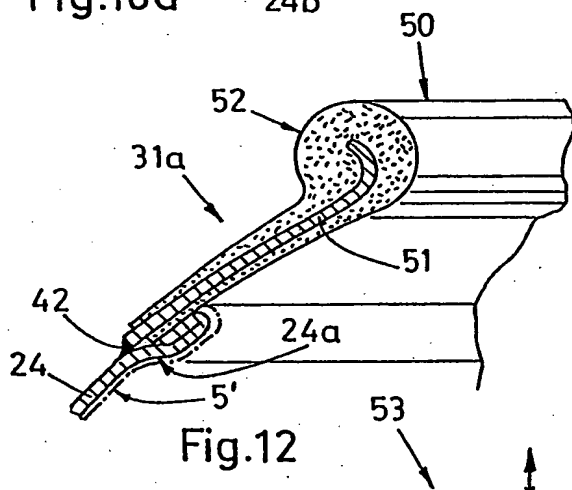
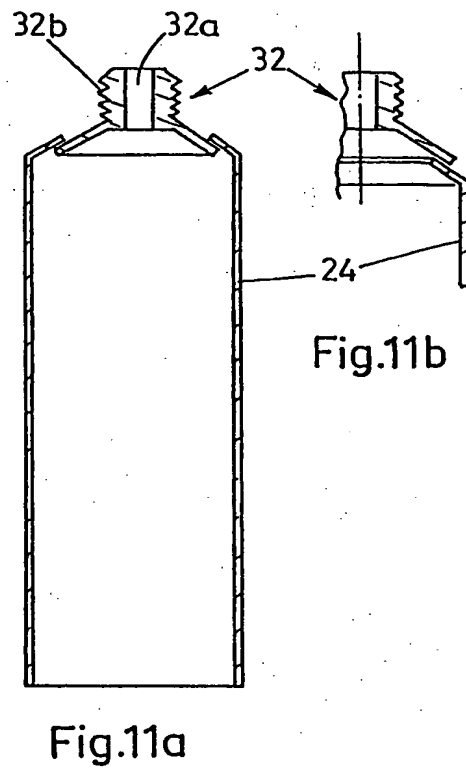
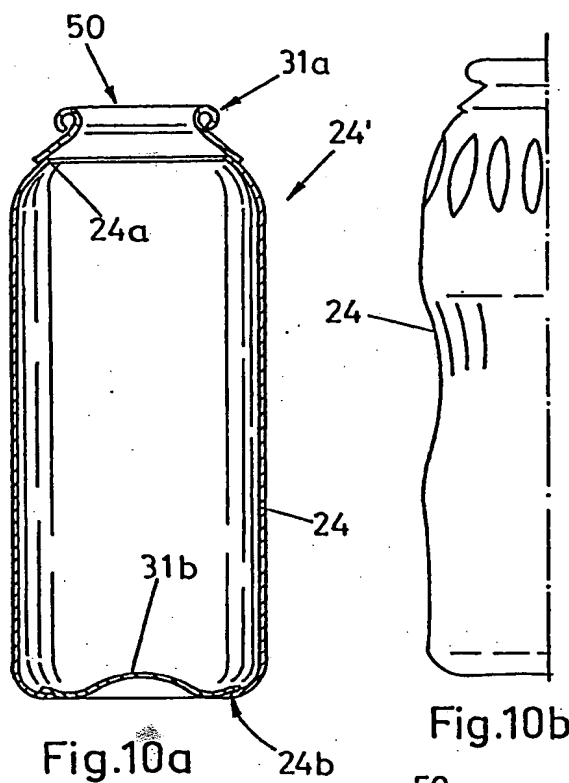


Fig.6b









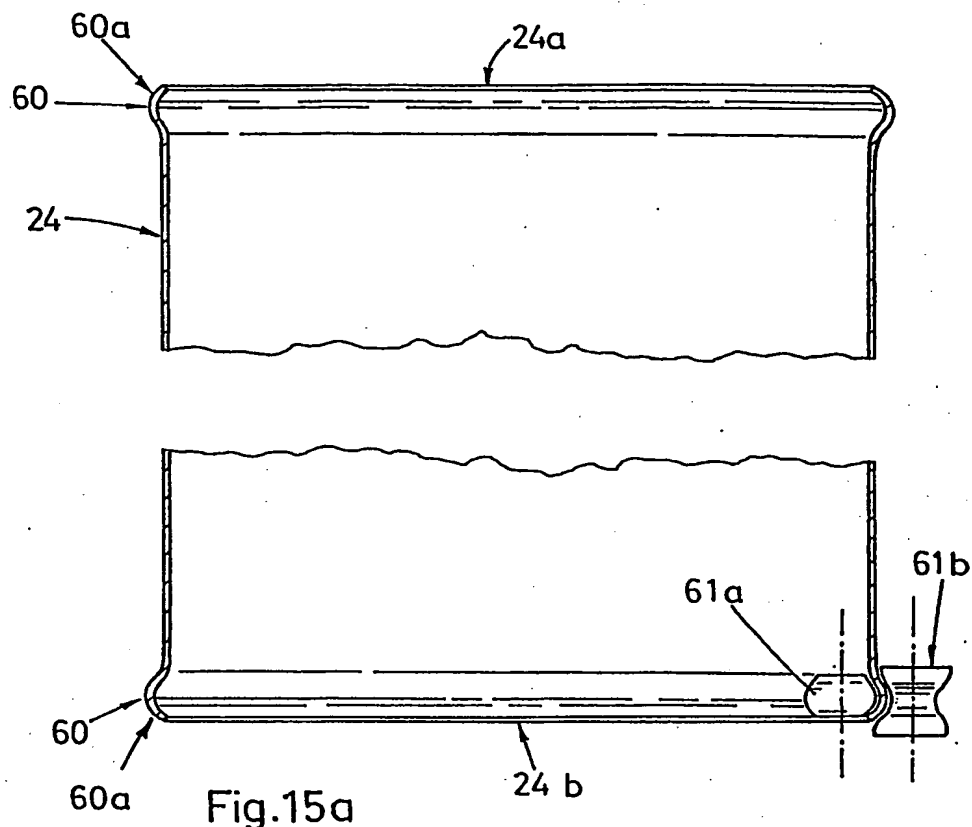


Fig.15a

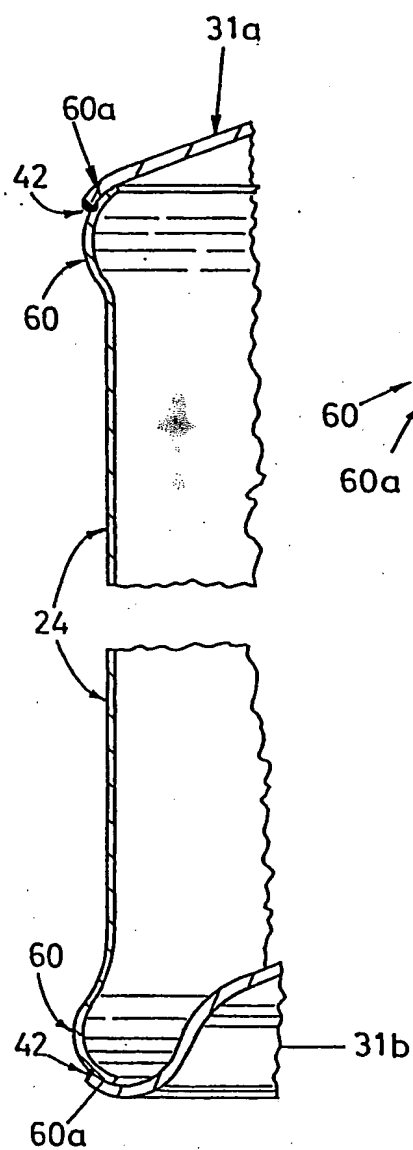


Fig.15b

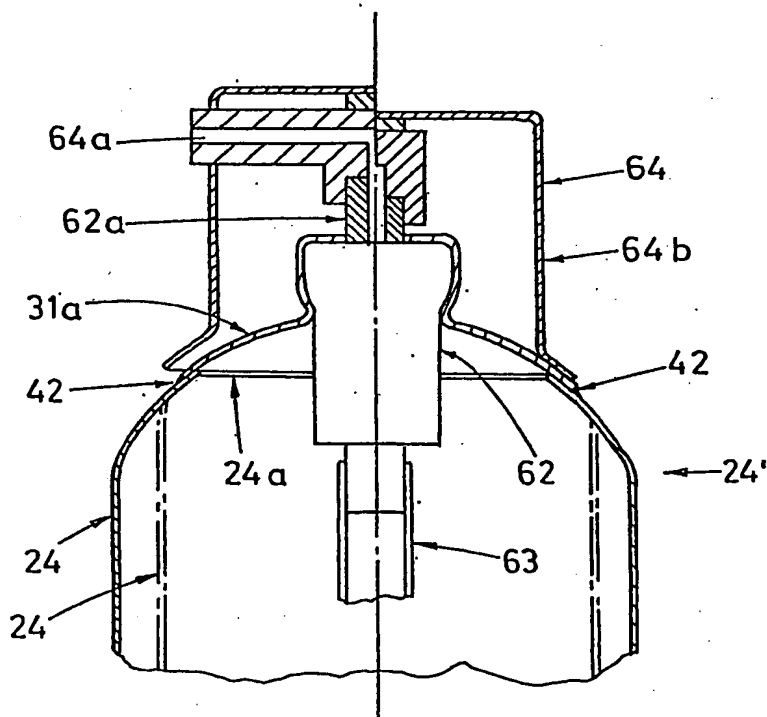


Fig.17

10/13

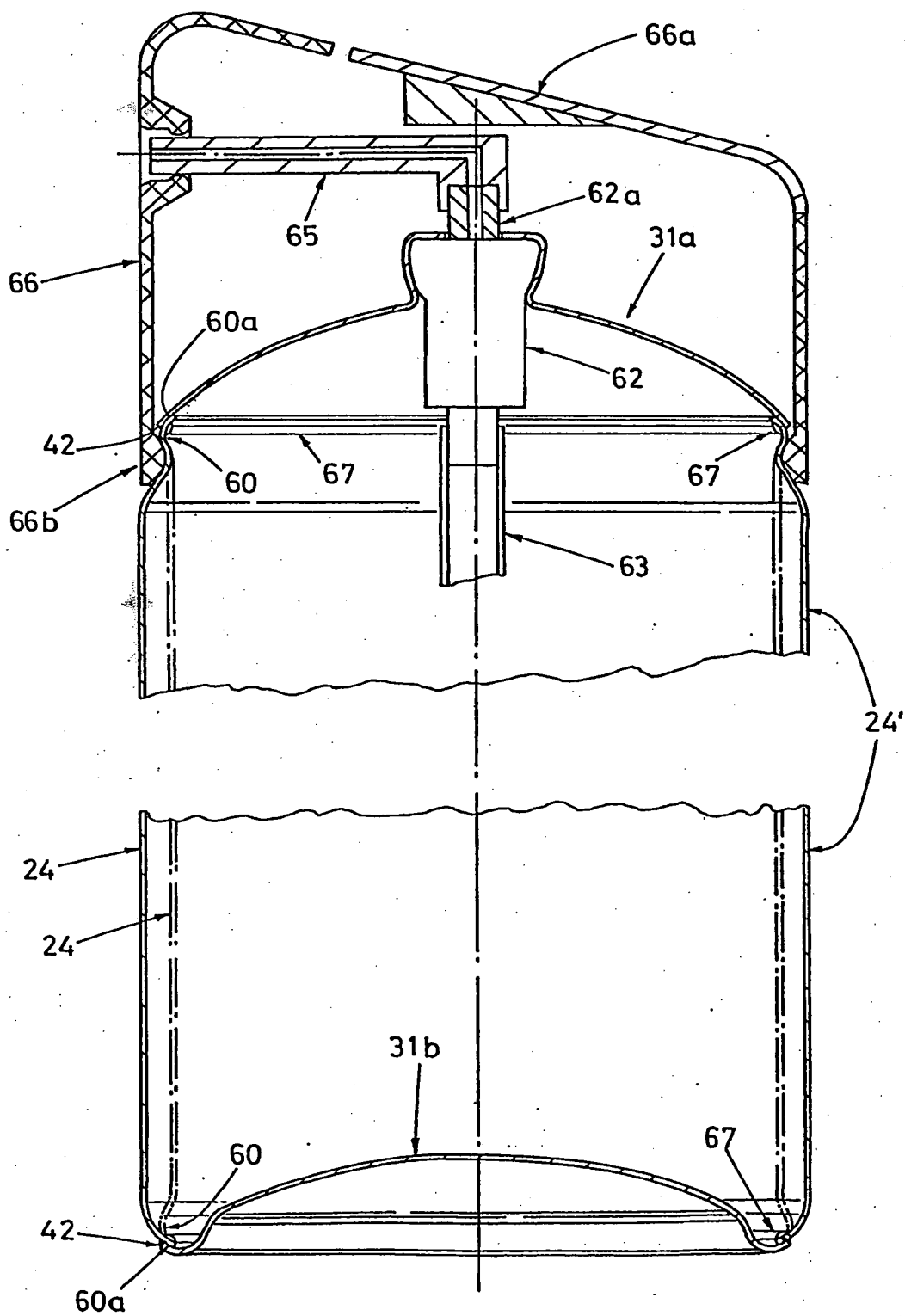
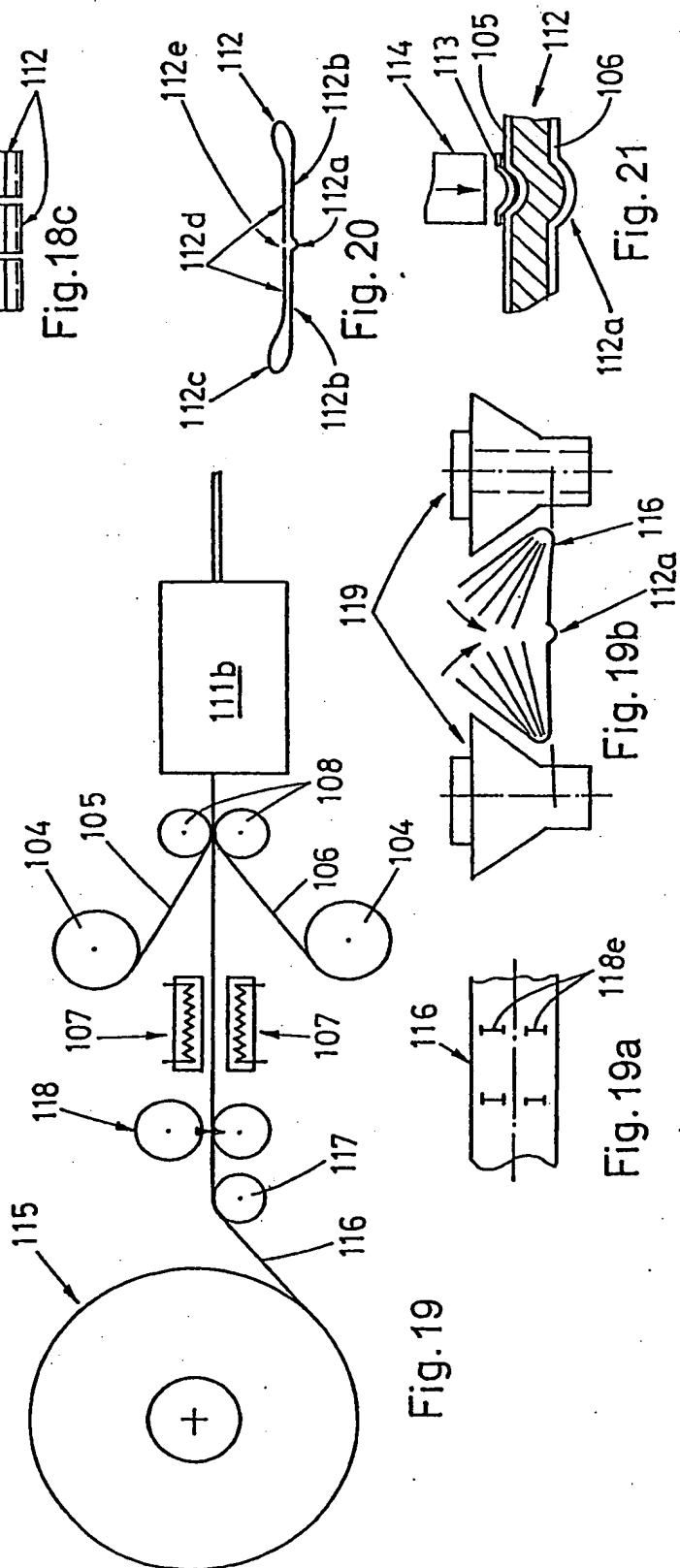
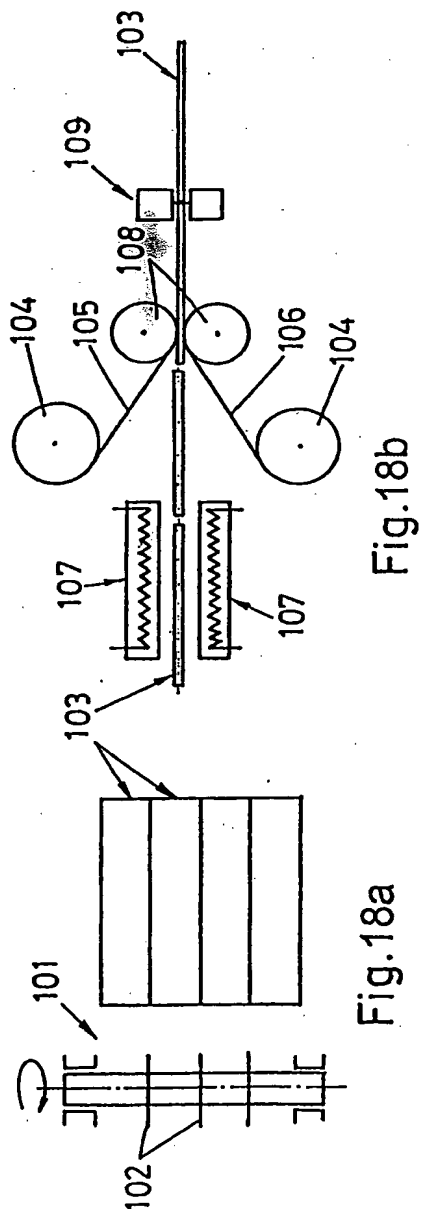
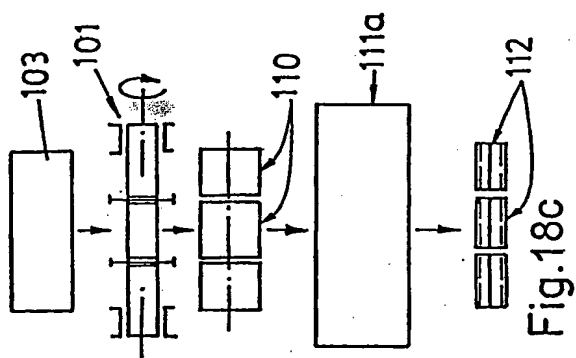
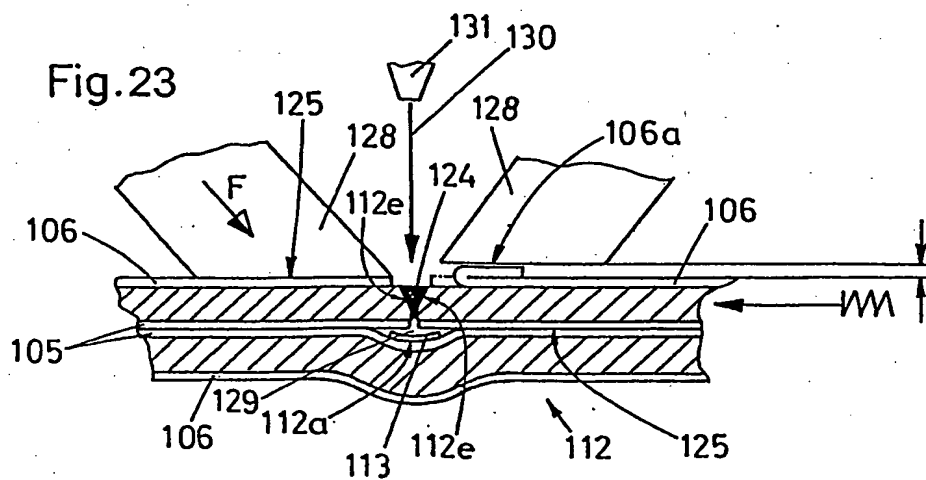
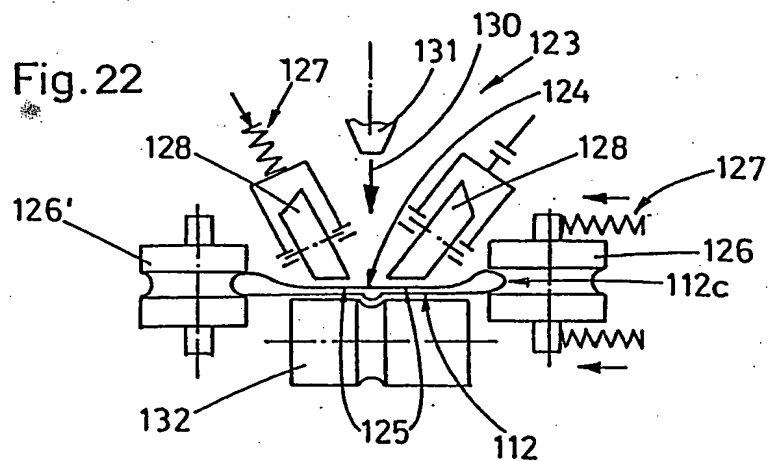
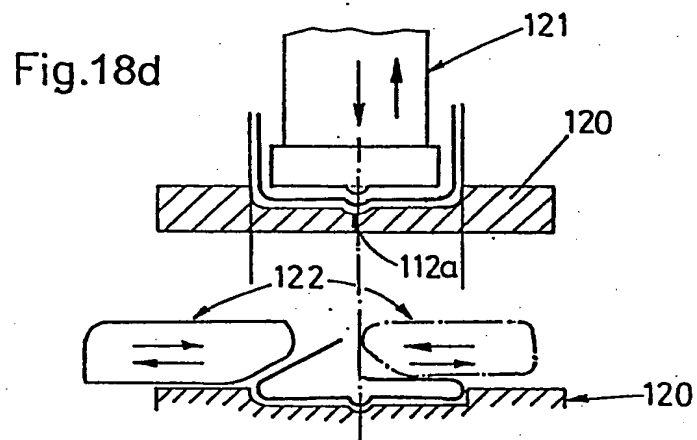


Fig.16

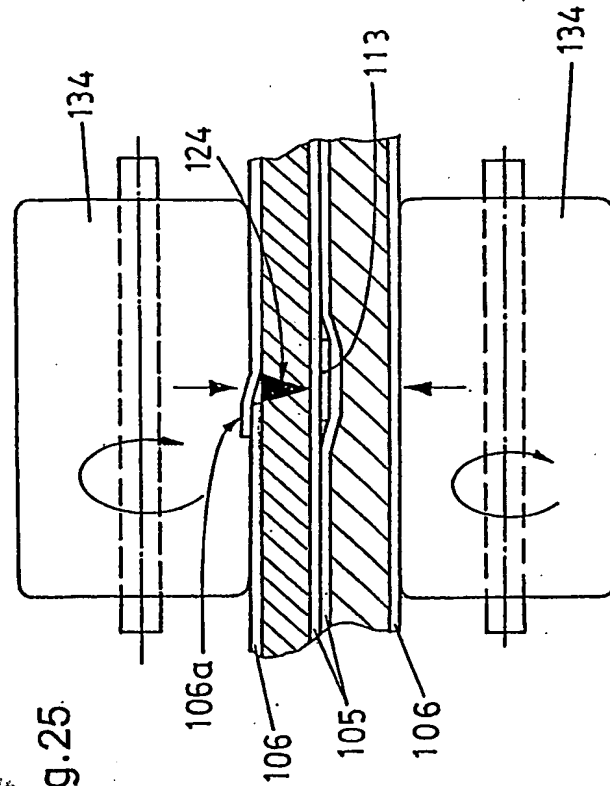
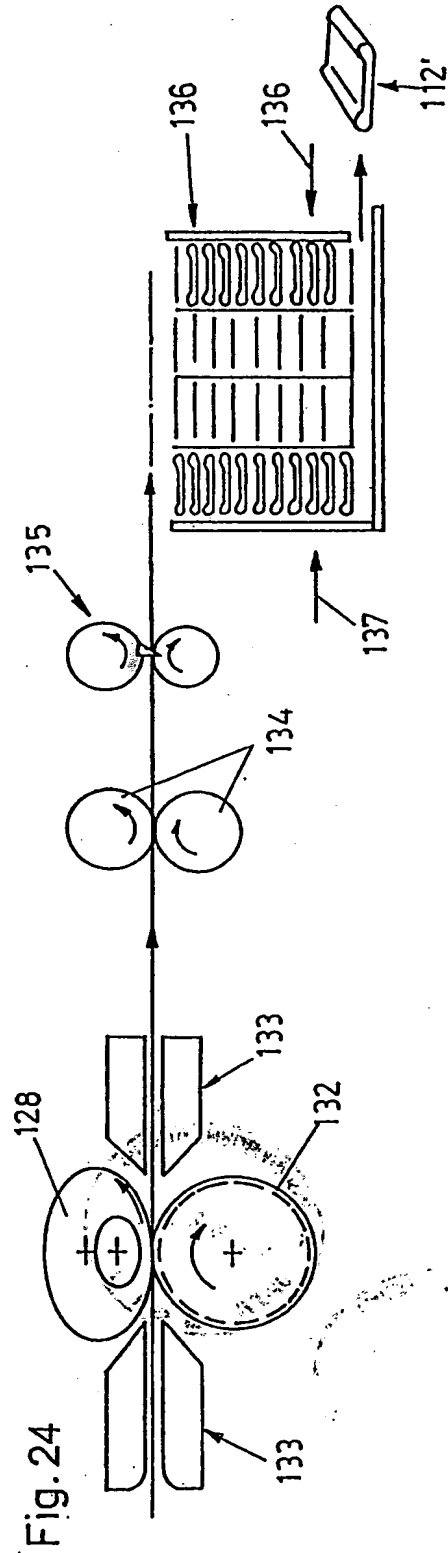
ERSATZBLATT (REGEL 26)



12/13



ERSATZBLATT (REGEL 26)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.